

موسوعة
في الطب الصناعي

١

INDUSTRIAL MEDICINE
AND HYGIENE

الأمراض المهنية والصحة الوقائية

دكتور
محمد سيد عبدالعال

دار المعارف بمصر

١٩٥٩

إهداء ٢٠٠٨

السيدة / نعم الباز
جمهورية مصر العربية

الأمراض المهنية والصحة الوقائية

في

المصنع والمتجر والمكتب والحقل

دكتور

محمد سيد عبدالعال

دبلوم الدولة في الطب والجراحة (ميونخ) دبلوم أمراض المناطق الحارة (هامبورج)
دكتوراه في الأمراض الباطنية والعصبية (ميونخ) دبلوم في علم النفس (توبنجن)
أستاذ الطب الشرعي - كلية الشريعة
أستاذ علم الصحة الصناعي والوقاية من أمراض المهنة والحوادث
قسم الدراسات العليا هندسة الإنتاج - كلية الهندسة - جامعة القاهرة

جميع الحقوق محفوظة للمؤلف

دار المعارف بمصر

١٩٥٩

إلى الروحين الخالدتين

- روح والدتي ، التي نشأتني على الصبر
وعوّدتني المشابرة وغرست فيّ حب الخير
- وروح أستاذي الدكتور إبراهيم ناجي
الذي غيّر مجرى حياتي وحبّب إلىّ العلم
ووجهني إلى دراسة الطب .

شكر وتقدير

لم تهنيء لي الظروف منذ أتممت دراستي الطبية والسيكولوجية بالجامعات الألمانية عام ١٩٣٦ م ، أن أتصل من قريب أو بعيد ، بعلم الطب الصناعي ، حتى جاء عام ١٩٤٨ م . ، وعينت طبيباً بمصنع كبير في ضواحي القاهرة ، كنت أقوم بزيارته مرة في كل أسبوع . وكان هذا التعيين لي ، بمثابة الصحة ، لما لاحظته من أخطار لم أكن أتوقع مشاهدتها من قبل ، وذلك لتساقط العمال مرضى أحياناً وموتى أحياناً أخرى ، نتيجة ما يستنشقونه من أتربة وغازات ، تتطاير وتنتشر في جو هذا المصنع .

ولقد اضطررتني ظروف العمل والرحمة بالإنسانية المعذبة ، أن أقوم بدراسة ما لم تسمح لي الفرص بالتعمق في دراسته من قبل . ولم تمض خمسة أشهر على تعييني حتى قدمت إلى عضو مجلس إدارة المصنع — وهو رئيس الجالية الإنجليزية بمصر في ذلك الوقت — تقريراً مفصلاً بلغته ، عن أخطار الاشتغال في هذه الصناعة وما يجب اتخاذ من احتياطات وقائية رحمة بأبناء الوطن ، وتحقيقاً للقول المأثور « أن على الطبيب أن يؤدي واجباته حسبما يملكه عليه ضميره وأن يراعى الذمة والأمانة في أعماله » .

ولقد وافقني الشركة بعد شهرين من تقديم هذا التقرير بخطاب رقيق ، تستغني فيه عن خدماتي . وكان هذا في جملته ، من الحوافز القوية التي دفعتني دفعاً إلى الدخول في ميدان علم الصحة الصناعي ، تحقيقاً لأصوله وفروعه وتنقيباً عن طرق الوقاية من أمراض المهنة والحوادث .

ولما جاءت الثورة عام ١٩٥٢ م ، وجاءت معها النهضة الصناعية المباركة ، ومست الحاجة إلى تدريس « علم الصحة الصناعي » ، دُعيت لتدريس ذلك العلم عام ١٩٥٥ م ، في قسم الدراسات العليا لهندسة الإنتاج — كلية الهندسة ، جامعة القاهرة — كما طلب مني إخواني المهيمنون على شئون التعليم الفني بوزارة

التربية والتعليم أن أضع منهاجاً لتدريس ذلك العلم ، ومحاضرة أعضاء هيئة التدريس به في مراحل التزويد .

حينئذ ، أخذت في جمع شتات المعلومات والأبحاث التي قمت بها ، واستعنت في ذلك بأهم ما أخرجته مطابع ألمانيا وإنجلترا والولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا ، في هذا العلم من أسفاره النفيسة لأشهر علماء تلك البلاد ، قياماً بالواجب على أكمل وجه إزاء ما تنشده نهضة بلادنا الصناعية .

وقمت أثناء البحث طوال هذه المدة ، بزيارة مختلف المصانع والوحدات الصناعية ، لتطبيق الأسس التي وصلت إلى تحقيقها ، ونقد كل ما هو قديم نقداً مبنياً على ما جاء به العلم الحديث .

ويستر لى سبيل هذه الزيارات ، أهل الفضل من أصدقائي المهيمين على شئون المصانع المختلفة ، وحضرات المهندسين إخواني وأبنائي في قسم الدراسات العليا ، المنتشرين في المصانع الحربية منها والمدنية ، فشكراً جزيلاً لهم جميعاً .

وقد كانت نتيجة هذه المحاولات وضع هذه الموسوعة الطبية في « علم الطب الصناعي » وها هو الجزء الأول منها نزفه إلى القراء ، وسنوالى بمشيئته تعالى ، من بعده إصدار أجزائها الأخرى تباعاً . وقد روعي في موضوعاته أن تكون مرتبة وفق ما جاء في جدول الأمراض المهنية الذي نشرته الجمهورية العربية المتحدة ، وهو مبين في هذا الجزء .

وكان لتشجيع صديقي الكريمين العالمين الفاضلين ، الأستاذ حسن حسين فهمي ، أستاذ علم هندسة التشغيل والإنتاج بكلية الهندسة - جامعة القاهرة ، والدكتور محمد عزت سلامه ، وكيل وزارة الصناعة حالياً ، أثره العظيم في اشتغالي بإخراج هذه الموسوعة .

كما زودني بمودته وتشجيعه ، صديقي النبيل الدكتور مأمون أحمد عاشور ، الباثولوجي المعروف ووكيل معامل وزارة الصحة سابقاً ، ذلك الصديق الذي أحفظ له بمحبتى وتقديرى ما حييت .

وإن أنسى فلن أنس شكر صديقي وزميلي الفاضل ، الأستاذ محمود رزق سليم ، أستاذ الأدب العربى بكلية اللغة العربية ، لمراجعة أصول هذا الجزء وتصحيح ما جاء به من أخطاء ، والله يجزيه عنى خير الجزاء .

ولم يكن أسهل علىّ من كتابة هذه الموسوعة باللغة الإنجليزية لتوافر مراجعها فى مكتبتي ولكثرة ما طالعت منها . غير أنى منذ الشباب وأنا أشعر بحاجة بلادى وحاجة شبيبته ومثقفيتها إلى نقل العلوم - الطبية وغيرها - بلغتهم القومية ، حتى تيسر لهم دراستها ويسهل عليهم استيعابها فى زمن قصير دون أن يعانون مشاق قراءتها فى أصولها الأجنبية .

وكم كانت غبطتى وسعادتى حينما أتيحت لى الفرصة لأخطو هذه الخطوة المتواضعة فى سبيل تحقيق هذا الأمل ، ذاكراً قول أحد رجالات مصر والعروبة القدامى ، وهو المرحوم الشيخ على يوسف « إن تعليم الأمة بلغتها ينقل العلم إليها ، أما تعليمها بلغة أخرى ، فهو إنما ينقل أفراداً منها إلى العلم » - وأرجو أن يجد أبناء العروبة فى مختلف أقطارها وبخاصة المعنيون بشئون الصناعات ، فى موسوعتى هذه ما يحقق أملهم فيها .

دكتور

محمد سيد عبد العال

رمضان عام ١٣٧٨ هـ

مارس عام ١٩٥٩ م

لمحة تاريخية

لقد خطا علم الأمراض المهنية والصحة الصناعية ، منذ أن بزغ فجر القرن التاسع عشر حتى يومنا هذا ، خطوات واسعة ، شأنه في ذلك شأن بقية العلوم التي ساهمت في عصر النهضة الصناعية بأوروبا. ورغم خطواته الوثابة ، وما بلغه من نضج ، كانت الأمراض المهنية معروفة منذ القدم وقبل الميلاد .

وقديماً كانت الصناعات وغيرها تقوم على أكتاف العبيد . وسجلات التاريخ تحكى عن السادة أصحاب الإقطاعيات وأرباب الصناعات ، أن بعضهم كان يؤجر للبعض الآخر المهرة من عبيدهم ، وكان العبيد دائماً مصدر رزق ومورداً يسيراً لربح وبيع .

Hippocrates

ولقد وصف أبو قراط * (٤٦٠ - ٣٧٠) ق . م . فيما وصف ، حال هؤلاء العبيد ، وهم يقضمون الحجارة ويتلعون الحصا ، ويولولون من آلام المغص وشدة تباريحه . وغالب الظن ، أن مرد آلامهم ، كان ديدان الأنكلستوما ، التي تسبب المغص واليرقان ، الذي كان يتجلى في اصطباغ جلودهم باللون الأصفر حسبما جاء في وصفه .

وكذلك تتضمن السجلات التي خلفها أبو قراط ، وصف الأعراض المرضية التي كانت تنتاب عمال استخراج المعادن واستخلاصها ، وعمال الصباغة والحياكة « التريزية » وساسة الخيول « السياس » ، وما يصيب الفلاحين والصيادين في أيديهم من قروح * وأكزيما * وغير ذلك .

Ulcers
Exccema
Pliny the Elder

ثم جاء بليني الأكبر * (٢٣ - ٧٩ م)^(١) . ووصف فيما خلف نوعاً من الأقنعة الواقية ، يلبسها العمال درءاً لأخطار التسمم من الأتربة والغازات السامة عند استنشاقها .

(١) هو جايوس بلينوس الذي ولد في مدينة كومو بإيطاليا سنة ٢٣ م . وعرف باسم بليني الأكبر للفرقة بينه وبين أخيه .

ومن نصائحه العلاجية لعمال تحضير الخمر وتجارها ، أكل الكرنب واللوز الأخضر (المر) للوقاية من التسمم بالخمر . كما وصف في مخططاته العدة — وهي نحو سبعة وثلاثين كتاباً — أعراض التسمم بالزئبق والكبريت .

أما جالينوس * (١٣١ — ٢٠١) م . أشهر أطباء الأمم القديمة بعد أبو قراط ، الذي كشف الكثير من الحقائق في علم التشريح ، ووضع أصول علم وظائف الأعضاء العملي (الفسيولوجي) ، وذلك لما اشتهر عنه من دقة الملاحظة وحذق التجريب ، فقد خلف هو الآخر الكثير من مشاهداته وملاحظاته الخاصة بأمراض المهنة . ومن تجاربه العملية ، أن قام بزيارة منجم للنحاس بجزيرة قبرص ، وكاد أن يفقد حياته من شدة أبخرة النحاس وأدخنته المتطايرة .

Galen

ولقد وصف في زيارته هذه ، سلوك العمال ، إزاء تعرضهم لخطورة أدخنة ذلك المنجم بقوله : « كانوا يركضون بأقصى سرعة وهم يحملون النحاس المنصهر ، كي لا يدركهم الموت اختناقاً داخل المنجم » . كما نوه في تقاريره ، بتعرض الطلاب لأخطار أدخنة الشموع الدهنية أثناء استدكارهم على أضوائها ليلاً ، وبأمراض مهنية أخرى كانت تصيب العدائين والمصارعين والفلاحين والمرضى والمشتغلين في صناعة الجبس ، وهؤلاء الذين يغالون في استعمال حناجرهم وأصواتهم .

وقد امتد سلطان جالينوس في عالم الطب إلى القرن السادس عشر الميلادي تقريباً .

ثم جاء على مر السنين والأحقاب ، كثيرون ممن زودوا حصيلة المعرفة بأمراض المهنة ، أمثال ، جورج أجريكولا ، وأولريش إلبنوج ، وباراسلسوس . ولقد تناول الطبيب الألماني جورج أجريكولا * (١٤٩٤ — ١٥٥٥) م .

George Agricola

في رسالة له ، الأخطار التي يتعرض لها رجال المناجم وعمال استخراج المعادن وتنقيتها من شوائبها . ولقد ساعده في ذلك ممارسته الطب في منطقة تكثر فيها المناجم ويكثر التعدين ، وله في ذلك مؤلفات كثيرة باللاتينية ،

ويعتبر بحق واضع أسس علم استخراج المعادن والفلزات بالصهر .
ولقد ظهر مؤلفه الضخم (١٢ مجلدًا) عام ١٥٥٦ م — أى بعد وفاته
بعام واحد — بعنوان De Re Metallica . ويحتوى الجزء السادس منه ،
على أمراض الرئة الناتجة من استنشاق أتربة المعادن المختلفة ، وكذلك
داء المفاصل وأمراض البصر . ويشمل المجلد الثانى عشر ، أخطار الحوادث
فى المناجم وطرق الوقاية منها ، وغير ذلك من الأمراض المهنية .

Ulrich Ellenbog

أما عن الألماني أولريش إللنبوج* ، فقد وصف سنة ١٤٧٣ م ،
أعراض التسمم بالزئبق والرصاص (الصداع ، الحلل فى قوى البصر ، الشلل
والإغماء) ، ونصح بطرق الوقاية من أخطارهما . ويعتبر ما قام به فى هذا
الصدد ، أول بحث علمى خاص بأخطار التسمم بالمعادن فى دور الصناعة .

Paracelsus

أما عن صاحبنا السويسرى باراسلسوس* (١٤٩٣ — ١٥٤١) م ،
الذى أيقظ رواد العلم وحفزهم إلى دراسة الكيمياء ، لتفتح للناس طريق
الشفاء ، وربط فى الطب ما بين الكيمياء وبين الدواء ، فلقد خلف بحثًا
مستفيضًا عن أعراض التسمم بمختلف المعادن المعروفة وقتئذ وطرق
العلاج ؛ ولو أن بحثه هذا لم ير النور ، إلا بعد أن فارق هو الحياة بسبعة
وعشرين عامًا ، أى سنة ١٥٦٧ م .

وكان باراسلسوس أول من أدخل فى الطب المراهم ، ضمنها أملاح
الزئبق والكبريت المرسب ومستحضرات الزرنيخ لعلاج الجلد . كما ابتدع
صبغة الأفيون ومركبات الرصاص وأملاح الحديد والزنك فى علاج الأمراض .
ويقال إنه ذهب ضحية تسممه الشديد أثناء تجاربه العدة ، التى
حاول بها إنارة الطريق ، ومات مسمومًا بينما كان يبحث عن عقاقير تشفى
أمراض البشر ، وذلك لشدة إيمانه بالكيمياء وحدها فى خلاص الإنسان
من أسقامه وآلامه .

ولقد علت شهرته وعمت أوروبا ، من كثرة ترحاله سعيًا وراء
المعرفة ، وتدريسه بمختلف الجامعات . وظلت أبحاثه وكتبه هدى للناس ،
حوالى ١٥٠ عامًا .

وانطوى بعد ذلك قرن ونصف من الزمان حين دوى صوت الطبيب الإيطالى رامازينى * (١٦٣٣ - ١٧١٤) م . ، الذى يلقبونه بحق أبو قراط الطب الصناعى ، وذلك للمرجع القيم الذى كتبه عن الأمراض الخاصة بشئون الصناعة والتجارة بعنوان: «De morbis artificum diatriba» وتم نشره سنة ١٧٠٠ م . بمدينة بادووا * بإيطاليا . ويمثل كتابه هذا ، القمة التى بلغها الطب الصناعى فى ذلك العصر ، كما ظل المنهل الأوحده الذى يهذى الناس فى هذا الفرع من الطب قرنًا من الزمان ، لدقة أبحاثه ووفرته . فقد بحث ما يقرب من مائة نوع من الأمراض المختلفة فى دور الصناعة حسب مشاهداته الإكلينيكية والأخطار التى تنشأ عنها ، كما زود كتابه هذا بجميع طرق الوقاية والعلاج الخاص بهذه الأمراض .

Bernardino-
Ramazzini

Padua

ولقد وصف بدقة فى مرجعه القيم ، كثيراً من أعراض الأمراض الجلدية ، دون أن يستعين بالمجهر ، ودون أن يتناولها الطب حتى يومنا هذا بأى نقد أو تغيير وذلك لصحتها ، كوصفه مثلاً ، الآلام التى كانت تعترى أيدي الحبازين وتورمها من صناعة العجين ، وما يعترى عمال طحن الحبوب ونخلها من قروح ، لاحتوائها على مختلف الفطريات غير المرئية . وكذلك التشققات * التى تصيب أيدي الغسالات ، لاحتواء الصابون على القلويات ، والقروح التى تبدو فى سيقان عمال مناجم استخراج مختلف الأملاح ، وتشققات الجلد وتصلبه بعجز سائسى الحبول - عضلة إلتهم - لتيسه من كثرة الركوب . والدوالى * بالصفن أو السيقان بين العمال الذين تضطربهم طبيعة أعمالهم إلى الوقوف طويلاً ، والأمراض الجلدية بين عمال التدليك ، نتيجة العدوى من عملائهم ، وبين المولدات نتيجة الإفرازات المهبلية للحوامل . كما وصف أعراض القرحة الأولية لمرض الزهري ، بين المولدات ، نتيجة العدوى ، وكثيراً غير ذلك .

Fissures

Varicose

ويجدر بنا فى هذه اللمحة العابرة ، أن نشير إلى الرواد الأوائل الذين جاءوا بعد رامازينى ، وكانت لهم الأيادى الطولى فى كشف القناع عن كثير من الأمراض المهنية ، ووضع الدعائم التى قام عليها علم الطب

Devoto, Oliver
Glibert, Zanger
Holtzman,
Koelsch
Teleky

الصناعى الحديث ، أمثال ديفوتو* الإيطالى ، وأوليقر* الإنجليزى ،
وجليبرت* البلجيكي ، وزانجر* السويسرى ، وهولترمان* وكويلش*
وتيليكي* الألمان .

Craft Guilds

وما دمنا بصدد تلك اللوحة التاريخية ، نرى لزماً علينا ، التنويه ،
بـ « جماعات أبناء الطوائف المهنية »* ونفوذهم فى حماية المهرة من أبناء
الحرفة الواحدة فى القرن الرابع عشر وما بعده . وكان هم تلك الجماعات
فى ابتداء تكوينها ، تنظيم بعض الحرف والصناعات وحمايتها ، إلا أنها قد
انتهت أخيراً بنوع من الاحتكار .

ولقد كان من دستور هذه الجماعات ، رعاية شئون العمال الصحية
والاجتماعية ، وتقييد قبول صغار العمال (الصبية) لتعليم تلك الحرف ، فى
نوع من التحكم والصرامة . ومن نظمها أيضاً ، تحديد ساعات العمل
وأجور العمال وقيم السلع والمنتجات ، ومراقبة الإنتاج من الناحية الفنية ،
مما كان له الفضل الأكبر فى تحسين الإنتاج ورفع مستوى تلك الصناعات .
وكان أبناء الطائفة الواحدة يحتفظون بأسرار المهنة ، مما دعا إلى احتكارها
وانتقالها من الآباء إلى الأبناء ، كما هو الحال حتى وقتنا هذا فى بعض تلك
الصناعات ، كصناعة المجوهرات فى بعض الدول ، وصناعة الساعات فى
سويسرا .

وكان لأبناء الطائفة صندوق يجمع فيه المال من مصادر مختلفة ،
لينفق منه على أعضاء الطائفة فى دفن موتاهم ومساعدة فقرائهم ومرضاهم
والمتعطلين منهم ، وكذلك فى الإنفاق على أراملهم وأيتامهم . كما أنهم
كانوا يقرضون من ألت به ملة ومن يريد أن يبدأ عملاً مستقلاً إذا أتم
مدة تمرينه وأصبح عاملاً محترفاً .

ولقد تغيرت تلك الأوضاع فى دنيا الصناعة ، بعد أن استخدمت
الآلات الميكانيكية والمخترعات الحديثة ، منذ مائة ونيف وخمسين سنة .
إذ قضى التوسع الصناعى على كثير من أصحاب الحرف والمؤسسات
الفردية والعائلية ، وزاد عدد العمال بأجر ، فى مؤسسات كبيرة ومتوسطة ،

وساد نظام الطبقات في أوروبا رديحاً من الزمن ، واستأثر أصحاب الأموال الأرستقراطيون بالحكم والجاه والثورة ، وأصبحت الطبقات الأخرى عبيداً لهم ، حتى إن صحيفة « المورنج ستار » * قد كتبت في يوم من أيام سنة ١٨٦٨ م ، تقول صارخة : « إن عبيدنا البيض الذين يجبرون على العمل الشاق الذي يودي بحياتهم — هؤلاء في الغالب يذوون ويموتون في صمت وسكون » . وذلك للفكرة العتيقة البالية التي كانت تسيطر على عقلية أصحاب المصانع ومديريها ، والتي تنحصر في النظرة إلى العامل وكأنه سلعة تباع وتشترى وتخضع لقانون العرض والطلب . وما التاريخ البشري ، غير سجل حافل لمشاهد متكررة من القساوة المتزايدة التي يصبها الإنسان على أخيه الإنسان .

Morning Star

ولقد ساء حال العمال ، وبلغ الانحطاط الجثاماني الذي يصيبهم ، ويصيب الأطفال وصغار السن والعاملات ، الناتج من ممارستهم الإنتاج بالآلات درجة خطيرة ، زيادة على الانحطاط الخلق الذي عم الأسرة عموماً في المناطق الصناعية ، بل والمناطق الزراعية أيضاً ، لروح الاستغلال المالي (الرأسمالي) طوال القرنين الثامن عشر والتاسع عشر .

ولما تهيأت الظروف وتنبهت الأفكار وقامت الثورات ، وراع المصلحين في أوروبا سوء الحالة البيئية وما إليها — من رداءة المسكن وسوء التغذية وانتشار الأمراض بين الطبقات العاملة ، وارتفاع نسبة الوفيات بينهم — ظهر الاهتمام بالعامل اهتماماً بالغاً ، وتقدمت الحركة العمالية وانتشرت المبادئ الاشتراكية قرب منتصف القرن التاسع عشر ، وتطورت سريعاً خلال القرن الحالي .

ولقد ظهر الاهتمام بالعامل في أول الأمر بإنجلترا ، وكان « روبرت أون » * الرائد الأول في هذا الميدان . ويعتبر بحق أبا الخدمة الاجتماعية العمالية ، لما قام به عملياً من الخدمات إبان حياته ، مديراً لمختلف المصانع التي تولى أمرها ، ولقالاته التي كتبها ما بين ١٨٠٠ — ١٨١٦ م . تحت عنوان « وجهة نظر جديدة للمجتمع » .

Robert Owen

ولقد اقتنى آثار روبرت أون كثير من في فرنسا وألمانيا وبلجيكا وأمريكا .
 وإن ننس فلن ننسى فضل مصلح السجون الكبير « جون هوارد » *
 (١٧٦٢ - ١٧٩٠) م . الذى يعتبر بحق الواضع الأول للدعائم علم
 الصحة الحديث ، إذ قام بزيارة معظم السجون بإنجلترا وأوروبا ، وكتب
 عنها تقارير عدة ، تفصح عما بها من فساد وحرمان وقسوة .

ولقد نصح بإجراء اللازم نحو إصلاحها وعدم استعمال القسوة مع
 المسجونين ، ونبه إلى منع اختلاط الأحداث في السجون مع البالغين ،
 وألزم المسئولين بضرورة التفتيش عليها من حين لآخر ، وكتابة التقارير
 عما يجرى فيها ، والعمل على درء النقص بها من جميع النواحي الصحية
 والبيئية . وهذا ، هو نفسه ما تقوم به اليوم الإدارات الصحية من تفتيش
 ورقابة على المصانع والمدارس والسجون ، مشفوعة بالتقارير الخاصة ورفعها
 للهيئات الحكومية ، لاتخاذ الإجراءات الصارمة ، ضد كل من يخالف
 الإرشادات والقوانين الصحية .

ولما اتجهت الدول الصناعية الكبرى نحو العدالة ، لمقاومة البؤس
 والآلام ، وانتشرت النزعة الإنسانية ، تمخض القرن التاسع عشر بعد لآى
 وثورات لم تخل من العنف ، عن سن القوانين المدعومة بالمبادئ الإنسانية
 المشبعة بالرحمة والشفقة ؛ كالقوانين التى منعت الرق والتعذيب ، وكفرض
 الضرائب على الموسرين ، وكقوانين العمل والعمال ، التى قررت للمصاب
 من العمال ، الحق فى الحصول على تعويض دون تقيد بقواعد المسؤولية
 المدنية .

وكان لألمانيا فضل السبق فى الأخذ بهذا التشريع ، وأصدرت فى سنة
 ١٨٨٢ م . قانوناً يلزم أصحاب الأعمال بالتأمين ضد حوادث العمل
 التى يصاب فيها عمالهم ، ثم حذت حذوها إنجلترا وأصدرت مثل هذا
 القانون فى سنة ١٨٩٧ م . ، وفرنسا فى سنة ١٨٩٨ م . ، أما فى الولايات
 المتحدة ، فلم يبدأ التفكير جدياً فى إصدار مثل هذا التشريع إلا فى سنة
 ١٩١١ م .

ولا يتسع المجال لزيادة التفصيل ، فليس المراد من هذه اللوحة ، أن أذكر تاريخ فرع بأكمله من أهم الفروع الحديثة للطب في يومنا هذا - وخصوصاً وقد سجلت الإحصاءات أخيراً ، أن عدد العمال والعاملات في العالم قد بلغ ألف مليون نسمة - ، وإنما أرجو أن أكون قد أثرت في نفس القارئ ، الاهتمام بهذا الموضوع ، الذي نعتبره في مصر والعالم العربي ، من أهم المواضيع المرتبطة بحياتنا الصناعية والإنتاج القوي .

ومن أراد المزيد فالمكتبة العربية اليوم مليئة بمثل تلك الأبحاث التاريخية ، نذكر منها على سبيل المنفعة ، المراجع التي استقينها منها تلك اللوحة ، بالإضافة إلى مراجعنا الإفرنجية التي سيأتي ذكرها ضمن مراجع هذا الكتاب :

- ١ - الجزء الأول من كتاب رأس المال :
ترجمة الأستاذ الدكتور راشد البراوي
- ٢ - الجزء الرابع من كتاب على هامش الطب :
للاستاذ الدكتور سليمان عزى
- ٣ - كتاب قانون العمل :
للاستاذ الدكتور محمد حلمي مراد .
- ٤ - بواتق وأنابيق :
ترجمة الأستاذ الدكتور أحمد زكي مدير جامعة القاهرة سابقاً .

الأمراض المهنية وكيف تنشأ

External - respiration	تتوقف حياة الإنسان ، على ما يستنشقه من أوكسوجين الهواء ، ويفرزه من ثاني أوكسيد الكربون . وتجرى عملية تبادل هذه الغازات (الأوكسوجين وثاني أوكسيد الكربون) ، بين الدم وهواء الحويصلات الرئوية . وتتجدد هذه العملية باستمرار ، مع حركات التنفس ، ويطلق عليها : التنفس الخارجى* .
Mitochondria	وتتنفس كل خلية بالجسم (يتكون الجسم من بلايين الخلايا) ، وتبادل هي الأخرى الغازات (الأوكسوجين وثاني أوكسيد الكربون) ، بينها وبين الدم ، بوساطة جسم صغير بداخلها ، يسمى « الميتوكوندرىا*» .
Nucleoprotein Phospholipid Enzymes	ويحتوى الميتوكوندرىا ، على الكوليسترول ، والبروتينات متضمنة البروتينات النووية* ، ومقداراً كبيراً من الفوسفوليبيدات* والدهن . كما يحتوى الميتوكوندرىا على خمائر* عدة (إنزيمات) ، تعد بالمئات . والإنزيم مادة عضوية غروية ، تخلق في الخلايا الحية ، لتساعد على
Catalyst	التفاعلات الكيميائية ، أى حفازاً للتفاعلات*(١) .
Internal - respiration	ويعتبر الميتوكوندرىا رئة الخلية ، وما يقوم به بالتنفس الداخلى* . وتعتبر العمليات الكيميائية الحيوية ، التى تجرى بالميتوكوندرىا ، من مظاهر حياة الخلية ونشاطها . وقد يخف هذا النشاط قليلا ، لتناوب العمل ، وإذا تعطل لسبب ما ، كان فى ذلك خطوات فناء الخلية تدريجيا . وتتضمن عملية التنفس الداخلى للخلية ، تفاعلات كيميائية عدة ، لا تتم إلا بوساطة الخمائر (الإنزيمات) ، التى تعمل على زيادة سرعة هذه التفاعلات . كما أن وجود مختلف الفيتامينات بالخلية (فيتامين
Vit A, B1,B2,C	١ ، ب ١ ، ب ٢ ، ج)* ، أمر لازم لعمل الخمائر ، وبالتالي لعملية التنفس الداخلى بالخلية .

وتصنع الخمائر (الإنزيمات) بالخلايا ، من الأحماض الأمينية* ،
 التي يحملها الدم إليها ، ورغم هذا ، فهي تعمل مستقلة عن الخلايا ،
 وتقوم بوظائفها داخل الخلية أو خارجها ، وتذوب كلها في الماء . ولا
 تتحد الخمائر بما ينتج عنها من مركبات ، ولا يثابها أى تغيير ، ولا
 يسبب وجودها تغييراً ما في خواص المواد الناتجة من التفاعل ، لأنها عامل
 حفاز* وحسب ، أى وسيط . ويتم صنع بعضها إلى حد ما ، عند
 الضرورة وساعة الحاجة إليها . ولهذا يقل صنعها أو يبطل نهائياً ، إذا
 انعدمت الضرورة إلى ذلك . كما أن بعضها (إنزيمات الهضم) ، يصنع
 بوفرة دون أن يستدعى الأمر ذلك . وتحتاج بعض الإنزيمات ، لكى تتوالد
 ويتم تكوينها ، إلى كميات ضئيلة جداً من أيونات العناصر المعدنية*
 (غير العضوية) كالزنك والنحاس والحديد وغير ذلك^(١) .

Amino acids

Catalyst

Metal ions

ولولا وجود هذه الإنزيمات ، بالميتوكوندريا داخل الخلايا ، لما
 تيسر تحويل البروتينات والدهنيات والنشويات وغيرها من المركبات ، إلى
 محاليل ، تصلح للامتصاص والانتقال والتمثيل بالجسم ، حيث يبنى
 الجسم منها أنسجته ، وتتكون منها كل أنواع الطاقة . ولكل إنزيم عمله
 الخاص ، ولكل مادة غذائية ، إنزيمها الخاص ، الذى يساعد على سرعة
 بنائها أو هدمها .

والماء من أهم العوامل الفعالة المعروفة في التفاعلات الكيميائية ،
 التي تحدث في بروتوبلازم الخلية . إذ يتدخل الماء في التفاعلات ، إما
 بصفته مادة متفاعلة ، أو بصفته ناتج التفاعل (تحليل مائى) ، ويكون عمل
 الإنزيم في ذلك ، هو إسرار التفاعل* ، للوصول إلى حالة التوازن في كلا
 الاتجاهين الطردى والعكسى ، تبعاً للظروف التي يحدث فيها هذا التفاعل .
 ويقسم العلماء الإنزيمات أربع مجاميع رئيسية ، حسباً تؤديه كل
 مجموعة من تفاعلات ، وتتضمن كل مجموعة منها ، عشرات الإنزيمات
 (والتفاعلات ، مثل التفاعلات الجزيئية والأيونية والإحلالية والإضافية

Catalyst

(١) ص ٤٣٧ ، ٤٣٨ الجزء الثالث من المرجع (٢) .

	والتبادل المزدوج والتفاعلات الماصة للحرارة والطاردة لها ، وغير ذلك) .
Hydrolases	وتختص مجموعة منها بالتحليل المائي * ، وأخرى بتحويل المركبات
Transferases	{ من مركب لآخر وبالعكس * ، وثالثة بعمليات التأكسد والاختزال * ،
Oxido-reductases	
	ورابعة ، بعمليات انتزاع ذرات الكربون من مركباتها ، أو بإضافة ذرات
Desmolases	الكربون لتكوين مركبات أخرى* (١) .
	وينتج من التفاعلات الكيميائية ، التي تقوم بها الإنزيمات في
Thermo-chemically	الخلية ، نوع من الحرارة ، يطلق عليها ، « الحرارة الكيميائية » * .
	والتفاعلات نوعان :
	● تفاعلات مصحوبة بانطلاق قدر من الحرارة ، وتسمى تفاعلات
Exerogenic	طاردة للحرارة * .
	● تفاعلات مصحوبة بامتصاص الحرارة ، وتسمى تفاعلات ماصة
Enderogenic	للحرارة * .
	وتقوم التفاعلات الحيوية بالخلايا ، المصحوبة بتفاعلات طاردة
High Energy	للحرارة ، بأكسدة المواد العضوية ذات الطاقة الحرارية العالية * (الغذاء
Low Energy	مثلا) ، وتحيلها إلى مواد منخفضة الطاقة * ، وتنتهي دائماً بتكوين ثاني
	أوكسيد الكربون والماء وبعض المركبات الأخرى التي يمر بها التفاعل (٢) .
	ولولا التفاعلات الكيميائية — داخل الخلية — المصحوبة بامتصاص
	الحرارة ، لكانت الخلايا بجسم الإنسان ، أشبه بالأفران ، تأتي على كل
Wieland	ما بها وتحرقه دون تمييز (تعبير العلامة الألماني فيلاند *) (٣) . ولأصبحت
	الأنسجة بالجسم مصدراً متواصلاً لحرارة متفجرة ، تؤذي الأنسجة ولا تبقى
	عليها ، وفي هذا ما ينقض البقاء لحياة الحيوانات الثديية (ومنها الإنسان)
	ثابتة الحرارة . إذ ينطلق ٦٨٣٧٢ سعرا حرارياً ، عند ما يتكون جرام
	جزيئي من اتحاد الأوكسوجين بالإيدروجين لتكوين الماء . كما أن المقدار
Potential energy	ذاته (٦٨٣٧٢ سعر) ، هو مجموع الطاقة الذاتية للماء * ، أي المحتوى

(١) ص ٢٠٦ - ٢١١ المرجع (١) .

(٢) ص ٤٣٨ ، ٤٣٩ الجزء الثالث المرجع (٢) . .

(٣) العلامة فيلاند ، هو أستاذنا في علم الكيمياء بجامعة ميونخ ١٩٣٠ م .

الحرارى للماء ^(١) . (ويضفى المجمع اللغوى على الطاقة الذاتية ، اسم ، طاقة الوضع ، أى الطاقة التى يكتسبها الجسم من وضعه . وهى تساوى الشغل الذى ينتج من انتقال الجسم من موضعه إلى وضع معين يتخذ أساساً) .

ويلازم جميع هذه التفاعلات - نتيجة عمل الإنزيمات (الوسيط الفعال) - انطلاق قدر من الحرارة ، دون أن تستنفد فى التفاعلات الحيوية داخل الخلايا ، ويطلق عليها الطاقة الحرة أى الطليقة* . وهى الفرق بين الطاقة الذاتية للمواد المتفاعلة والطاقة الذاتية للمواد الناتجة ^(٢) .

Free energy

وتستعمل الطاقة الحرة (الطليقة) فى مختلف الطاقات الظاهرة ، كما هو الحال فى الطاقة الميكانيكية (تحريك العضلات) والضغط الأزموزى* ، والطاقة الكهربائية (تحدث فى الأعصاب) ، والطاقة الكيميائية (لبناء الأنسجة أثناء النمو) ، وغيرها من الطاقات ، وبخاصة الطاقة الحرارية ، التى تمد الجسم دون انقطاع بالحرارة اللازمة له والثابتة على الدوام ^(٣) .

Osmotic

وتستنفد الطاقة الأخرى المستعملة فى التفاعلات الحيوية الباطنة - ممتصة الحرارة - ، لصنع المركبات البروتينية الحديدية والإنزيمات والبروتينات النووية ، وغير ذلك من المركبات الحديدية ^(٤) .

ولقد أصاب العلامة « ويل شتيتار »* التعبير بقوله ^(٥) « ما الحياة ، إلا نتاج جهاز منسق ، تتعاون فيه التفاعلات الكيميائية للإنزيمات فى مجموعها » .

Willstaetter

ولما كانت الحياة ، ثمرة ما تقوم به الحمائر (الإنزيمات) ، من تفاعلات كيميائية حيوية ، نرى لزماً علينا أن نفصح عن مميزاتها وخصائصها ، وما يؤثر فى نواميس تفاعلاتها التى تعمل وفقاً لها .

وتتميز الإنزيمات بخصائص ، دون غيرها من المركبات ، نذكر أهمها :

(١) ، (٢) ، (٣) ، (٤) ص ٤٣٨ ، ٤٣٩ المرجع (٢) الجزء الثالث .

(٥) ص ٢٠٦ المرجع (١)

- أثرها الفعال ، مهما ضؤلت كميته .
- تفاعلها النوعي (أى لكل منها تفاعل خاص مع مواد معينة دون أخرى) .
- حساسيتها الشديدة وتأثرها — لكونها من المركبات البروتينية — إزاء درجة تركيز الإيدروجين (الأس الإيدروجيني *) . إذ لكل منها مجال تعمل فيه ، إما قاعدي وإما حامضي .
- حساسيتها وتأثرها بالحرارة المرتفعة .
- حساسيتها وتأثرها بالضغط المرتفعة .
- حساسيتها وتأثرها بالنشاط الإشعاعي الناتج عن العناصر المشعة .
- حساسيتها وتأثرها بالضوء العنيف .
- خمود مفعولها وسكون نشاطها ، في وجود مرسبات المواد البروتينية * ، أو في وجود عوامل مغيرة لطبيعة الأشياء وخواصها * ، مثل أملاح المعادن الثقيلة والأحماض العضوية .
- عدم استطاعتها أن تقوم بنشاطها الفعال — في حالات كثيرة — دون وجود مجموعات كيميائية خاصة . (أبحاث العلامة سامنر * وسومرز *) ١٩٥٣م^(١) .
- ويحتمل أن تكون المركبات البروتينية كلها — حسبما يعتقد سامنر * ذات خاصية فعالة في إسرار التفاعلات الكيميائية الحيوية ، شأنها في ذلك شأن الإنزيمات (وهي مركبات بروتينية)^(٢) .
- من هنا نرى ، أن ثمة عوامل عدة تؤثر في الإنزيمات ونشاطها ، وبمعنى آخر في عملية التنفس الداخلي للخلية . ومن هذه العوامل ، ما ينشط التفاعلات * أو يثبطها * ، ومنها ما يعطلها * ، ومنها ما ينحرف * بها عن خواصها الطبيعية . ويطلق على مثل هذه العوامل اسم : سموم الوسطة أى سموم العامل الوسيط * حفاز التفاعل (سموم الإنزيمات) .

Activating
Retarding
Inhibiting
Deflection
Catalytic Poisons

وقد تصل سموم الوساطة إلى الخلايا وتدخلها ، وتظهر أضرارها من تنشيط أو تثبيط ، تعطيل أو انحراف ، وقد لا تنفذ إليها ، لكنها تتأثر بها بطريقة ما ، غير مباشرة (١) .

وتتكون سموم الوساطة ، من عناصر الكون وأمشاجها (مركباتها وأخلاطها) ، شأنها في ذلك شأن الجسم الذي يتكون هو الآخر من عناصر الكون وأمشاجها . إذ يتكون الجسم من ١٩ عنصراً أساسياً أى ضرورياً : عشرة منها معادن أو فلزات ، والتسعة الباقية لا فلزات ، من هذه التسعة خمسة غازات . ويبين الجدول التالي ، هذه العناصر التسعة عشر حسب كمية وجودها بالجسم كالاتي :

١ - الأوكسوجين	٦٥ ٪	١١ - المجنيزيوم	٠,٠٥ ٪
٢ - الكربون	١٨ ٪	١٢ - الحديد	٠,٠٠٤ ٪
٣ - الأيدروجين	١٠ ٪	١٣ - المنجانيز	٠,٠٠٠٣ ٪
٤ - الأزوت	٣ ٪	١٤ - اليود	٠,٠٠٠٠٤ ٪
٥ - الكالسيوم	١,٥ ٪	١٥ - النحاس	١٠٠ ملليجرام
٦ - الفوسفور	١ ٪	١٦ - الزنك	آثار
٧ - البوتاسيوم	٠,٣٥ ٪	١٧ - السليكون	»
٨ - الكبريت	٠,٢٥ ٪	١٨ - الألومنيوم	»
٩ - الصوديوم	٠,١٥ ٪	١٩ - الفلورين	»
١٠ - الكلور	٠,١٥ ٪		

وزيادة على هذه العناصر الأساسية ، يحتوى الجسم على آثار ضئيلة جداً من الليثيوم والبروم والكوبلت والنيكل . وتوجد هذه العناصر بالجسم على هيئة مركبات ، بنسب متفاوتة ، وهي غاية في التعقيد الكيميائي ، ويتكون منها الدم والعضلات والمخ والعظام وغيرها من أجزاء الجسم وإفرازاته المختلفة .

ومن ثم فعناصر الكون ومركباتها ، ترياق للجسم ومصدر الحياة ، وهي ذاتها ، قد تكون من سموم الوساطة في الوقت نفسه ، تؤذى الجسم وتضر الحياة .

فلح الطعام (كلوريد الصوديوم) ، من المواد الهامة لحياة الخلية (أى أنه ليس بالسم) فى تفاعلاتها الحيوية ، وبالتالي لحياة الإنسان ، طالما كان وجوده بخلايا الجسم بمقدار ، ويجرى بسوائل الأنسجة بحساب وملجماً بعنان . وهو نفسه (أى ملح الطعام) من سموم الوساطة ، إذا زادت مقاديره وكمياته ، وانساب بسوائل الجسم دون رابط ودون حساب ، كما كان الحال من أمره ، عند ما استعمله الصينيون القدماء ، فى تنفيذ حكم الإعدام ، بتعاطيه للمحكوم عليه بكميات متوافرة ومتواصلة ، حتى يختل توازن انسيابه بسوائل الجسم ويزداد ، فتتركز تبعاً لذلك ، بروتينات البلازما* ، ويزداد ضغطها الأسموزى ، وتخرج السوائل (الماء) من الخلايا وتجف ، ويبطل نشاط التفاعلات الكيميائية الحيوية بها (التنفس الداخلى) ويفنى الإنسان (١) .

Plasma

CO₂

Respiratory-
centre
Medulla-
oblongata

Acid Base Balance

ولا يعتبر ثانى أوكسيد الكربون* غريباً عن الجسم ، إذ نستنشق مع الهواء كالأكسوجين سواء بسواء ، ووجوده بالجسم بكميات محدودة ، أمر لازم ، لتنبيه مركز التنفس* بالنخاع المستطيل* ، ولحفظ التوازن الحمضى القاعدى* بالجسم . وذلك رغمًا عن أنه من فضلات تأكسد المواد العضوية بالتفاعلات الحيوية بالخلايا — كما نوهنا عن ذلك — ويفرزه الجسم أثناء الزفير ، بعد الاحتفاظ بما يحتاج إليه منه . وإذا قدر لسبب ما ، واستنشق الفرد هواء محملاً بكميات متوافرة من ثانى أوكسيد الكربون ، تزيد نسبته عن نسبة وجوده بالجو (يحتوى الهواء على ٠.٠٤٪ من ثانى أوكسيد الكربون) ، نقصت لذلك كمية الأوكسوجين بهواء الشهيق ، ونتج اختناق التنفس الداخلى للخلايا ، وتعرض الفرد لمختلف الأعراض ، التى قد تزداد حينًا وتشتد ، أو تنتهى بالوفاة ، تبعاً لمقادير ما استنشقه الفرد منه ، كما سيأتى توضيح ذلك عند الكلام عن أخطار ثانى أوكسيد الكربون . (من الأعراض : صداع ، عسر وسرعة التنفس ، طنين بالأذنين ، دوار واختلال فى الإدراك ، إغماء ثم وفاة) .

(١) المقدمة كلها للمرجع (٣) .

وعنصر الزئبق والزرنيخ ، ليسا من عناصر الكون التي يستعملها الجسم في بناء أنسجته أو إفرازاته الهامة (راجع جدول عناصر الجسم ص ١٤) ، إلا أن مركباتهما ، بجرع ضئيلة جداً ، تستعمل في علاج مختلف الأمراض . ورغم فوائدهما العلاجية ، هما من سموم الوساطة للتفاعلات الكيميائية داخل الخلايا ، إذا ما تضاعفت جرعاتهما وانسابت بالجسم دون قيد ودون رباط . [راجع أخطار الزئبق والزرنيخ في هذا الجزء] .

ويتساءل اليوم ، علماء الطب الصناعي (الأمراض المهنية) — لما أسلفنا توضيحه — هل تعتبر عناصر الكون وأمشاجها ، التي يتكون منها طعام الإنسان — هواؤه وشرابه — وبنى الجسم منها أنسجته وإفرازاته ، سمومًا بالمعنى الذي يرد على لسان علماء السموم ؟ إذ يفسر هؤلاء ، السموم : بأنها جواهر (عناصر) غريبة تدخل الجسم ، وينشأ عنها الموت أو الأضرار .

ويجب علماء الأمراض المهنية على سؤالهم هذا ، بأننا لا نأكل سمومًا ، ولا نعمل في سموم . وما الإنسان إلا ثمرة خالصة من ثمار هذا الكون ، ونتيجة تفاعلات كيميائية وقوانين تسيطر عليها . وعناصر الكون وأمشاجها ، ترياق له أولاً وأخيراً ، قبل أن تكون من سموم الوساطة* ، للتفاعلات الكيميائية الحيوية داخل الخلايا (١) .

Catalytic poisons

ومن ثم ، يقوم الطب الصناعي لسبيين :

أولاً : اتخاذ الاحتياطات اللازمة لوقاية العامل من أن تصل العناصر أو مركباتها إلى جسمه ، بكميات تؤدي إنزيمات الخلايا ، فتختل تفاعلاتها الكيميائية الحيوية (التنفس الداخلي) ، وبالتالي تختل وظائف الأنسجة والأعضاء التي تتكون في مجموعها من تلك الخلايا ، وتظهر في شكل أعراض خاصة ، تسمى بمرض المهنة ، نتيجة الاشتغال في عنصر ما أو مركبات ذلك العنصر .

(١) المقدمة للمرجع السابق .

BAL	ثانيا : علاج الأمراض وزوال أعراضها ، الناتجة عن تسرب العناصر أو مركباتها ، بكميات يختل لها التنفس الداخلى للخلية ، كما هو الحال فى العلاج بحقن « ب ا ل » * التى ابتكرها علماء الإنجليز إبان الحرب العظمى الثانية ، للتخلص من أخطار التسمم بالزرنيخ ومركباته (غازاته) ، وهى تستعمل أيضاً ، فى التخلص من أخطار الزئبق * ومركباته ، والكروم ، والنيكل ، والزنك ، والثاليوم * ، وغير ذلك ^(١) . وتستعمل حقن « ثيوسلفات الصوديوم » * و « الكلسيوم » فى علاج مختلف الأعراض المرضية التى تنتج من تسرب بعض العناصر ومركباتها بكثرة فى الجسم ، كما سيأتى توضيح ذلك ، كل فى حينه .
Mercury Hazards	
Thalium	
Sodium-thiosulfate	
Occupational Disease	ويعرف المرض المهني * علمياً ، بأنه المرض الذى ينتج عن مزاولة مهنة معينة ، مدة من الزمن ، قد تطول وقد تقصر . ويظهر المرض فى صورة أعراض خاصة تلازم طبيعة ذلك العمل ، رغم الاحتياطات الوقائية ^(٢) . أى أن وجود هذه الأعراض ، يكون نتيجة علاقة سببية بينها وبين طبيعة العمل الذى يمارسه العامل فى المصنع أو المتجر ، فى المكتب أو الحقل .
Particles	ويتعرض العامل لأخطار طبيعة العمل الذى يمارسه ، نتيجة استنشاقه أو ابتلاعه أو امتصاص جلده ، لما قد يتطاير فى الجو أو يتصاعد ، من عناصر الكون غير العضوية (المعدنية) ومركباتها ، أو عناصر الكون ومركباتها العضوية ، على شكل جزئيات دقيقة * .
	ولقد اتفق على تصنيف الجزئيات الدقيقة المتطايرة فى الجو ، على سبيل العرف لا التحديد لصعوبة دقة التعريف ، وتسهيلاً لإدراك المقصود — فى صور أربع ^(٣) :
	أتربة دقيقة — أبخرة وغازات — أدخنة — ضباب .

(١) ص ٣٧٠ المرجع (٤) .

(٢) ص ٢٢ المرجع (٥) .

(٣) المرجع (٦) .

- ١ — الأتربة الدقيقة* (غبار أو عفر) : Dusts
- وهي جزيئات دقيقة صلبة* ، تنتج ميكانيكيًا أي آليًا* ، وتكون في أغلب الأحيان خالية من الرطوبة ، وتتراوح أحجامها ما بين ما هو أقل من الميكرن و ١٥٠ ميكرن (الميكرن $\frac{1}{1000}$ من المليمتر) . وتتطاير تلك الأتربة الدقيقة ، في مختلف الصناعات ، كما هو الحال عند سحق الصخور وطحنها ، أو تجهيز الحرير الصخري (الأسبستوز) ، أو أثناء رش الرمل ، وغير ذلك .
- ٢ — الأبخرة والغازات* : Fumes
- وهي تتكون كيميائيًا* من جزيئات دقيقة صلبة ، نتيجة الفلزات المنصهرة أو السوائل ، وتتراوح أحجامها ما بين ٢ر٠ إلى ١ ميكرن . وتتصاعد بهواء الجو وتتعلق به ، وتنتج غالبًا من أكاسيد الفلزات .
- ٣ — الآدخنة* : Smoke
- وهي تتكون كيميائيًا من جزيئات دقيقة صلبة ، نتيجة احتراق مواد أصلها عضوي — الفحم مثلاً — احتراقًا ناقصًا . وكلما كان الاحتراق كاملاً ، قل عدد تلك الجزيئات الدقيقة .
- ٤ — الضباب* : Mists
- دقائق من السوائل* معلقة في الجو ، نتيجة تفتت أبخرة السوائل الساخنة أو تكثفها . وتعتبر الأبخرة المتطايرة من الحوامض ، ضبابًا ، وهي تختلف عن الأبخرة السالفة الذكر .
- وتنقسم الأتربة الدقيقة حسب نوعها إلى : أتربة عضوية* ، وأتربة غير عضوية* (معدنية) . ونذكر على سبيل المثال لا الحصر ، بعضًا من كل نوع ^(١) .

أتربة عضوية ، مثل أتربة :

القطن	الحيش أو الجوت	(القنب الهندي)	التبغ	(نبات التبغ)
الصوف	التيل	(القنب الإفرنجى)	الريش	(طيور)
الكتان	الحبوب	التبن .		
الفراء	النورة	(زهرة النبات)	اللباد .	
الورق	السكر	الشعر .		

أتربة معدنية غير عضوية ، مثل أتربة :

Terra Cotta	الطين النضيج *	الميكال	الأسبستوز
	الجبس	الرمال	المرو
Plaster	الملاط *	الأسفلت	المعادن (رصاص ، حديد)
Soap-stone	حجر الصابون (معدن *)	الأسمنت	الفحم
	الماس	الزجاج	الصفرة
Shale	المصفح * (نوع من الصخر)	المينا	حجر الجير
Talc	التلك * (الطلق)	الجرافيت	الرخام
		الطوب الآجر	السليكا

ولقد صدر القانون رقم ١١٧ لسنة ١٩٥٠ بشأن التعويض عن أمراض المهنة ، معطياً العامل الذى يصاب بمرض مهني ، الحق في تعويض مماثل للتعويض المقرر بالقانون رقم ٨٩ لسنة ١٩٥٠ ، الخاص بإصابات العمل ، دون حاجة إلى إثبات خطأ صاحب العمل ^(١) .

ويحدد الجدول التالى ، أمراض المهنة على سبيل الحصر ، غير أنه يجوز تعديل هذا الجدول حسب مقتضيات الأحوال وتطور الصناعة ، وبخاصة ونحن قادمون على تصنيع بلادنا ، بشكل قد يستدعى إضافة عناصر أو مركبات ، ينشأ عن مزاولتها أمراض مهنية ، يقرها الطب الصناعى ، كما هو الحال في جداول أمراض المهنة ، بالأمم التى سبقتنا في عالم التصنيع .

(١) ص ٧٠١ المرجع (٧) .

جدول أمراض المهنة

الأمراض أو حالات التسمم	الصناعات أو الأعمال المسببة لهذه الأمراض أو الحالات التسمم	تسلسل
١	التسمم بالرصاص وسبائكته ومركباته وما ينشأ عن ذلك من مضاعفات.	تداول الخامات المحتوية على الرصاص ، صب الرصاص القديم والزنك القديم (الخردة) في سبائك . صناعة مواد من سبائك الرصاص أو الرصاص القديم (الخردة) . صناعة مركبات الرصاص . صناعة وإصلاح البطاريات الكهربائية . المعمل في مختلف فروع الطباعة . صناعة وتحضير مينا الخزف التي تحتوى على الرصاص . التلميع بواسطة برادة الرصاص أو المساحيق التي تحتوى على الرصاص . كل عمليات الطلاء التي تستدعى تداول أو استعمال رصاص . لتحضير دهانات أو موانع أو بويات أو ألوان محتوية على الرصاص . كل الصناعات والعمليات الأخرى التي يدخل فيها الرصاص أو مركباته .
٢	التسمم بالزئبق ومشتقاته ومركباته وما ينشأ عن ذلك من مضاعفات .	تداول الزئبق الخام . صناعة مركبات الزئبق . صناعة آلات المعامل والمقاييس الزئبقية . التذهيب . استخراج الذهب . وكل صناعة تستدعى استعمال أو تداول الزئبق أو مركباته أو مشتقاته .
٣	التسمم بالزرنيخ ومركباته وما ينشأ عن	كل العمليات والصناعات التي تشمل

رقم تسلسل	الأمراض أو حالات التسمم	الصناعات أو الأعمال المسببة لهذه الأمراض أو لحالات التسمم
	ذلك من مضاعفات .	إنتاج أو استعمال أو توليد الزرنيخ أو مركباته .
٤	التسمم بالأنثيمون ومركباته وما ينشأ عن ذلك من مضاعفات .	كل الأعمال والصناعات التي تشمل إنتاج أو استعمال أو توليد الأنثيمون أو مركباته .
٥	التسمم بالفسفور وما ينشأ عن ذلك من مضاعفات .	كل الأعمال والصناعات التي تشمل إنتاج أو استعمال أو توليد الفسفور أو مركباته .
٦	التسمم بالبنزول (Benzol) ومثيلاته أو مشتقاته .	كل الأعمال التي تشمل إنتاج أو استعمال البنزول أو مثيلاته أو مشتقاته والمركبات الأروماتية والأميدية لها .
٧	التسمم بالمنجنيز ومركباته وما ينشأ عن ذلك من مضاعفات .	كل الأعمال والصناعات التي تشمل استخراج المنجنيز أو مركباته وجميع الصناعات التي يدخل فيها أو تستدعي تداول المنجنيز ومركباته .
٨	التسمم بالكبريت ومركباته الغازية وغير الغازية وما ينشأ عن ذلك من مضاعفات .	جميع الأعمال والصناعات التي تستدعي تحضير أو تداول أو استعمال الكبريت ومركباته أو توليد مركباته الغازية أو غير الغازية .
٩	التأثر بالكروم أو مركباته وما ينشأ عن استعمالها من مضاعفات وقرح .	جميع الصناعات والأعمال التي تستدعي تحضير أو استعمال أو ملامسة الكروم أو مركباته .
١٠	التأثر بالنيكل أو مركباته وما ينشأ عن ذلك من مضاعفات وقرح .	جميع الصناعات والأعمال التي تستدعي تحضير أو استعمال أو ملامسة النيكل ومركباته .
١١	التسمم بأول أكسيد الكربون .	جميع الأعمال والصناعات التي تستدعي تحضير أو استعمال أو توليد أول أكسيد الكربون مثل الجراجات وقاين الطوب والجير إلخ .
١٢	التسمم بحامض السيانور ومركباته وما ينشأ عن ذلك من مضاعفات .	جميع الأعمال والصناعات التي تستدعي تحضير أو استعمال أو تداول حامض السيانور أو مركباته .

رقم تسلسل	الأمراض وحالات التسمم	الصناعات أو الأعمال المسببة لهذه الأمراض أو حالات التسمم
١٣	التسمم بالكلور والفلور والبروم .	كل الصناعات والأعمال التي تستدعي ملامسة أو تداول أو استعمال أو توليد الكلور والفلور والبروم ومركباتها أو مشتقاتها .
١٤	التسمم بالبنزين (البترول) . أو غازاته ومشتقاته وما ينشأ عن ذلك من المضاعفات بالجهاز التنفسي والهضمي والعصبي .	كل الأعمال والصناعات التي تستدعي تداول أو استعمال أو ملامسة البترول ومركباته ومشتقاته ومنتجاته وأبخراته
١٥	التسمم بالكلوروفورم ورابع كلورور الكربون ورابع كلوراليتين وثالث كلور الاثيلين .	كل الأعمال والصناعات التي تستدعي استعمال أو ملامسة أو تحضير هذه المواد أو أى مادة أخرى مماثلة سواء استعملت وحدها أو مع غيرها لإذابة السليولوز أو النتروسيلولوز أو المواد الدهنية أو البويات أو الأصباغ .
١٦	الأمراض والأعراض الباثولوجية التي تنشأ عن : ١ - الراديوم والمواد المماثلة ذات النشاط الإشعاعي . ٢ - أشعة إكس .	كل الأعمال والصناعات التي تستدعي التعرض لفعل الراديوم أو أى مادة مماثلة ذات نشاط إشعاعي أو أشعة إكس .
١٧	سرطان الجلد الأولي والتهابات وتقرحات الجلد والعيون المزمنة .	كل الأعمال والصناعات التي تستدعي استعمال أو تداول القار والزفت والبتومين والزيوت المعدنية والبرافين أو مركبات أو متخلفات هذه المواد أو أى مادة قلووية أو حمضية أو الجير أو الأسمنت وغير ذلك من المواد الأكلالة التي تسبب مثل هذه الالتهابات .
١٨	تأثر العين من الحرارة والضوء وما ينشأ عن ذلك من أمراض مزمنة بالعين أو ضعف الأبصار .	كل الأعمال والصناعات التي تستدعي التعرض لضوء قوى أو حرارة شديدة وتؤدي إلى حدوث تلف مزمن بالعين أو ضعف الإبصار .

رقم مسلسل	الأمراض وحالات التسمم	الصناعات أو الأعمال المسببة لهذه الأمراض أو لحالات التسمم
١٩	أمراض البنيموكونيوزيس مع السل أو بدونه بشرط أن يكون هو العامل الأساسي في المعجز المتخلف أو الوفاة .	كل الصناعات والأعمال التي يتعرض فيها العمال لأمراض البنيموكونيوزيس (أمراض الرئة) مثل المناجم والمحاجر ونحت الأحجار وصناعة المسنات الحجرية وغيرها من الصناعات التي تسبب هذه الأمراض .
٢٠	الحمرة الخبيثة أو الحمى الفحمية (اذثراكس) .	جميع الأعمال التي تستدعي الاتصال بحيوانات مصابة بهذا المرض وتداول رممها أو أجزاء من رممها بما في ذلك الجلود والخوافر والقرون والشعر .
٢١	مرض السقاوة .	جميع الأعمال التي تستدعي الاتصال بحيوانات مصابة بهذا المرض وتداول رممها أو أجزاء من رممها .

المراجع

- Human Biochemistry. I.S. Kleiner — 1954 — ١
The C.V. Mosby Company.
- Industrial Medicine & Hygiene E.R.A. Merewether V. I, II, III. 1956 Butterworth & Co. Ltd. London. — ٢
- Die Chemischen Gewerbekrankheiten u ihr Behandlung G. Rodenacker 1953. — ٣
- Modern Occupational Medicine. Fleming 1954. — ٤
Lea & Febiger-Philadelphia.
- Occupational diseases of the skin. Louis Schwartz 1957. — ٥
- Industrial Safety & Health. Handbook F-1. — ٦
U.S.A.
- ٧ — قانون العمل ١٩٥٥ م — الأستاذ الدكتور محمد حلمي مراد —
كلية الحقوق — جامعة عين شمس .

الرصاص

Lead Poisoning,
or Saturnism

التسمم بالرصاص * (ساتورنيزم)

لمحة . . .

Birs Nimrud

كشف الرصاص منذ القدم ، وعرفه قدماء المصريين والفينيقيون ، واستعمل في المدنيات القديمة ، التي قامت في فجر التاريخ ، ويدلنا على ذلك ، كشف مركباته في ألوان البلاط – المصقول بطبقة زجاجية الشبيه بالقيشاني – الذي استعمل في بناء أحد أبراج هيكل « بيرس نمرود » * في الحضارة التي قامت بين النهرين – دجلة والفرات – قبل عصر بابل ، كما اشتهر أبيض الرصاص في جزيرة رودس ، بلونه الأبيض الناصع ، قبل الميلاد بقرون عدة .

Saturn, Cronos

ولو اطلعنا على أساطير الأولين ، لرأينا في معتقدات الإغريق القدامى (ديانة اليونان قبل عصر الشاعر هوميروس) ، ما يثير الدهشة والعجب ، عند ما اتخذ القوم وقتئذ ، زهرية مصنوعة من الرصاص ، ينساب منها الماء البارد ، رمزاً يعبرون به عن الكوكب السماوي ساتورن * أو كرونوس ، أى زُحل (١) .

ولقد عزا أهل بابل من قبل الإغريق ، الرصاص إلى ذلك الكوكب ساتورن (زُحل) ، وتخيلوا فيه ، أنه أبعد الكواكب طرا ، وأكثرها شحوباً ، وأبطؤها حركة ، حتى خيل إليهم ، أنه يدور دورته حول الشمس ، في ثلاثين عاماً .

ولقد ذهب الظن بهؤلاء الإغريق القدامى ، في معارفهم مذاهب شتى ، معظمها خرافي ، حتى إنهم بنوا ، جوهر معتقداتهم ، على ظواهر الطبيعة ، وما تسببه من خراب وتدمير آونة ، وما تهبه من رخاء آونة أخرى . وجعلوا

(١) القصة كلها نقلًا عن الكتاب الألماني المرجع نمرة (١) ص ١٣٠ - ١٣١

لكل ظاهرة روحًا ، وجعلوا لها إلهًا . وخالوا في تلك الأرواح ، الجن والشياطين التي تنفع الناس حينًا ، وتضرهم حينًا آخر ، وأنها تسيطر على ملكوت السموات والأرض .

ومن ثم اعتبر القوم عندئذ ، عنصر الرصاص ، من ذلك الكوكب ساتورن « زحل » . واعتقدوا أن إله الأذى والضرر ، هو كرونوس * ، الذي يسيطر على الكوكب ساتورن * . كما أنه يسود كل ما بباطن الأرض ، وكذلك عالم الموتى ، ويجلب النحس والحراب .

ولقد بدا لهم الرصاص (عنصر الكوكب ساتورن) ، معدنًا شاحب اللون ، بارد اللمس ، عتيقًا هرمًا ، بطيئًا مترهلًا ، ضارًا مؤذيًا ، رطبًا مبتلًا ، لأن كرونوس هذا ، هو إله الرطوبة والبلل أيضًا .

واستعمل القوم الرصاص ، في تلك الأيام ، لمميزاته السالفة الذكر ، في صنع ألواح اللعنة وعرائسها . إذ كانوا يكتبون اسم من أرادوا به المحنة واللعنة ، على لوح أو عروس من الرصاص ، ويكتب معه ، نوع تلك اللعنة والأذى ، واسم آلهة الكواكب وشياطينها ، التي في استطاعتها تنفيذ ما أرادوا ، ثم يدفنونها في الأرض ، لأن كرونوس ، أسود اللون ، ويسيطر أيضًا على الطحال بالجسم ، الذي يفرز عصير المرارة السوداء . من هنا ، نرى كيف تقرب الأسطورة ، بين عالم الخرافة وعالم الحقيقة ، وبها نستطيع أن نعلل الصلة ، بين معتقداتهم المبهمة هذه ، وما يسببه الرصاص من شحوب اللون (فقر الدم) ، والروماتزم بالجسم (داء المفاصل) ، وآلام البطن مع اصفرار اللون .

وينعت الطب حتى يومنا هذا ، التسمم الرصاصي باسم ، ساتورنيزم * كما يسمى التهاب المخ الناتج عن التسمم الرصاصي ، « انسيفالوباتي ساتورنينا * » .

ويعتبر الرصاص ، منذ أن وصف أبو قراط * ما اعتري أحد العمال

من مغص شديد في أمعائه ، لاشتغاله باستخراج ذلك المعدن واستخلاصه ، من أشد المعادن خطورة في دور الصناعة ، لما يحدث عنه من تسمم وأضرار .

Saturnism

Encephalopathy-
saturnina

Hyppocrate

ولا يزال التسمم به ، حتى عصرنا هذا ، رغم كل الاحتياطات التي اتخذت لحماية العامل ، أكثر شيوعاً من التسمم بالعناصر الأخرى ، وذلك لكثرة استعماله في مختلف الصناعات ، وخصوصاً وقد استجد منها الكثير بعد الحرب العظمى الأولى . وتعد الصناعات التي تستعمل اليوم ، الرصاص أو مركباته ، نحو ١٥٠ صناعة مختلفة (١) ، نذكر أهمها فيما بعد .

Hard water

ومن خصائص الرصاص ، التي تجعله كثير الاستعمال ، سهولة قطعه وثنيه ولحمه وتشكيله حسب الإرادة ، وضعف تأثيره بالماء العسر * الذى يحتوى على الكربونات والكبريتات ، التي تكون طبقة فوق الرصاص (كربونات الرصاص وكبريتات الرصاص) ، تمنعه من التأثير بالماء ، وتحمى الرصاص من فعل الماء . [ولهذا السبب ، لا بد أن تختلط مياه الشرب بكمية من الطباشير أو حجر الجير ، قبل مرورها بأنابيب الرصاص ، فيذوب حجر الجير « كربونات الكالسيوم » ويتحد بالرصاص مكوناً كربونات الرصاص ، فوق السطح الداخلى للأنابيب] . وكذلك شدة تأكسده ، فيتكون منه ، أكاسيد مختلفة ، على شكل مساحيق ناعمة ، تستعمل في كثير من الصناعات . كما أن سهولة انصهاره ومزجه بعناصر أخرى ، يعاون على تكوين سبائك مختلفة ، هي الأخرى تستخدم في أغراض صناعية شتى .

وتقدر كمية الرصاص المستخرجة سنوياً في العالم ، بأكثر من مليونين من الأطنان ، أنتجت مصر منها ٤٧٩ طناً سنة ١٩٥٥ (٢) . ويوجد الرصاص في الإقليم المصرى ، مختلطاً بخام الزنك ، في أم غيج وجبل الرصاص وزوج البهار وأبو غفر ، ومختلطاً بخام النحاس في أم سميوكى (٣) .

(١) ص ٢٧ المرجع (٢)

(٢) نقلا عن تقرير اتحاد الصناعات العام .

(٣) نقلا عن مجلة « النشرة الصناعية » عدد يونيو ١٩٥٧ ص ١٥ .

العمليات المختلفة التي يتعرض فيها العمال لأخطار التسمم بالرصاص (١) :

<p>ينصهر الرصاص في درجة ٣٢٥° مئوية ، ويغلي في درجة ١٦٢٥° م ويتطاير أوكسيد الرصاص ، ابتداء من درجة حرارة ٥٥٠° م . ويتصاعد من الرصاص المنصهر ، أو السبائك المحتوية على كميات كبيرة منه في درجة حرارية عالية ، تقرب من درجة الغليان أو تعلو عليها ، أبخرة * مركزة شديدة الخطورة ، لما ينتج عن استنشاقها من حوادث التسمم . ويحدث أثناء صهر الرصاص أو سبائكه ، أن يتأكسد سطحه بفعل الهواء ، وذلك عند ما يرغب * أو أثناء تقلبيه * ، وعند صبه أو رجه ، فينتشر في الجو أكسيد الرصاص . ويساعد على انتشاره كون أجهزة الانصهار غير محكمة الإغلاق أو الغطاء ، فيتعرض العمال لأخطار التسمم .</p>	Vapours
<p>ويتصاعد في الجو أدخنة * الرصاص أو مركباته ، أو أكاسيده (أوكسيد الرصاص الأبيض والأحمر) ، عند التسخين بدرجة عالية ، أثناء اللحام ، أو إزالة الطلاء (البويات) ، فيتعرض العمال لأخطار التسمم بتلك الأدخنة ، وخصوصاً إذا أجرى ذلك في أماكن ضيقة ، أو كانت عوامل التهوية فيها غير كافية .</p>	Fumes
<p>وأشد الناس تعرضاً للتسمم ، هؤلاء الذين يقومون بتعبئة أكاسيد الرصاص وتداولها أو استعمالها ، وذلك لشدة تطاير أتربتها الدقيقة * في الجو بكميات كبيرة .</p>	Dusts
<p>كما أن الرذاذ المتطاير على هيئة ضباب * ، في العمليات التي تشمل مركبات الرصاص ، كما هو الحال في الصباغة والتلوين ، أو الزخرفة بالمينا * ، أو صناعة الخزف ، أثناء تحضير المادة الزجاجية * ، يعرض العمال لنفس التسمم الناتج عن الأتربة والأبخرة .</p>	Mist
<p>ولا يحدث التسمم بالرصاص المتطاير — أبخرة وأدخنة وأتربة ، أو</p>	{Enamels Glazes}

رذاذاً — إلا إذا فاقت كميّاته في الجو ، المقدار المتفق عليه ، حسب التجارب العلمية الخاصة بالقياسات العيارية (المواصفات النموذجية) .
ويضفى المجمع اللغوى عليها ، اسم الإمامية* .

Standardization

Standard

وتعتبر من أهم أنواع الإمامة* (القياسات العيارية) في دور الصناعة ، إمامة الهواء ، وإمامة البول ، لسهولة استعمالهما ودقة نتائجهما . وتحدد إمامة الهواء ، بأن لا تزداد كمية الرصاص عن ١/٣ مليجرام ، في كل عشرة أمتار مكعبة من الهواء طوال النهار ، داخل أبنية المصانع . كما تحدد إمامة البول ، بأن لا تعلو كمية الرصاص عن ٠,٢٠ - ٠,١٠ مليجرام في كل لتر من البول المحلل .

بعض الصناعات التي يتعرض فيها العمال لأخطار التسمم بالرصاص (١)

(ليس من اختصاص هذا الكتاب ، البحث في الطرق المختلفة لاستخلاص الرصاص من خاماته أو تحضير مركباته أو أكاسيده ، أو كيفية استعمالها في مختلف الصناعات ، ومن يرغب الاستزادة في هذا الصدد فعليه بكتب الكيمياء والصناعات الرصاصية ، الإفرنجية والعربية) .

Lead Sulfide

Galena, pig lead

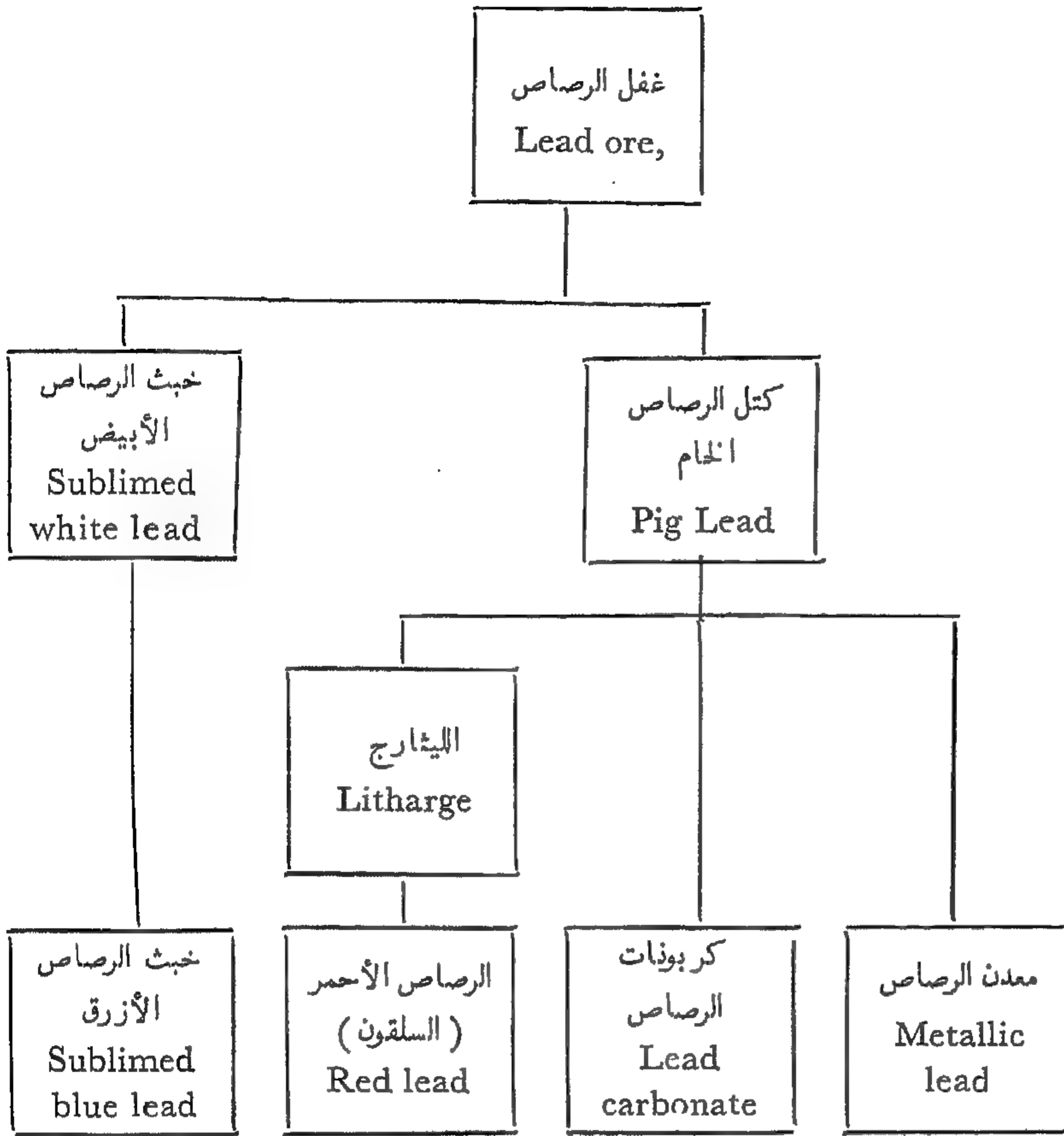
Sublimed white & blue lead

Litharge }

Red lead }

Lead carbonate

يوجد غُفْل الرصاص على هيئة كبريتيد الرصاص* (ك ب ر) ، ويسمى « جالينا »* . ويستخلص من الجالينا كتل الرصاص الخام* ، وخبث الرصاص الأبيض والأزرق* ، كما يحضر أكسيد الرصاص الأصفر (الليثارج)* ، وأوكسيد الرصاص الأحمر* (المينيوم أو السلقون) ، وكربونات الرصاص* من الرصاص الخام . وسيوضح الجدول القادم ما أسلفنا ، ثم نذكر بعض الصناعات المختلفة التي تستعمل كل منها على حدة .



ويستعمل معدن الرصاص * في الصناعات الآتية :

- | | |
|---|--------------------------|
| ١ - صناعة كابلات التليفونات والكابلات الكهربائية . | Metallic lead |
| ٢ - تحضير حامض الكبريتيك (بطريقة القيعان الرصاصية) . | Telephone cable |
| ٣ - سبائك كراسي المحاور وما شابهها . | Sulfuric acid plants |
| ٤ - سبائك حروف الطباعة بنوعيتها : اللينوتايب واستريوتايب (رصاص + أنتيمون) | Babbit metal |
| ٥ - مصهر كوبسات الكهرباء . | Type metal |
| ٦ - رقائق أو أوراق الرصاص . | { Linotype
steriotype |
| | Electric fuses |
| | Lead foil |

- Lead pipe ٧ — أنابيب الرصاص .
- Church windows ٨ — إطارات زجاج نوافذ الكنائس وما شابهها .
- Tubing for pianos ٩ — أنابيب الأرغون
- Sach weights ١٠ — عمل الثقالات .
- Solder ١١ — اللحام .
- Storage batteries ١٢ — صناعة المراكم الكهربائية (البطاريات) .
- Coach-building ١٣ — صناعة عربات السكة الحديد والترام والسيارات وعربات النقل الأخرى .
- Ship building & dock yards ١٤ — بناء السفن وأحواضها (الترسانة) .
- File - cutting ١٥ — قطع أسنان المبارد .
- Shots ١٦ — سبائك رصاص البنادق (رصاص + $\frac{1}{4}$ % زرنخ) .
- Quenching baths for steel ١٧ — حمامات الصلب لتقسيته .

Lead carbonate ويستعمل كـ كربونات الرصاص * في العمليات والصناعات الآتية :

- Mixed paints ١ — خليط من البويات .
- Wall paper ٢ — أوراق تغطية الحيطان .
- Coated paper ٣ — الورق المدهون بالمبيدات (المهلكات) للحشرات والفطريات .
- Enameled ware ٤ — أدوات الصباح المغطى بالصيني .
- Chinaware ٥ — الصيني .
- Printing inks ٦ — حبر الطباعة .
- Dyes ٧ — الأصباغ .
- Lead acetate ٨ — خللات الرصاص .
- Lead nitrate ٩ — نترات الرصاص ويستعمل في تحضير فوق أوكسيد النيتروجين .

Litharge & red lead ويستعمل الليثارج * (أول أوكسيد الرصاص) وأوكسيد الرصاص الأحمر * أو السلقون (رابع أوكسيد الرصاص الثلاثي) في العمليات والصناعات الآتية :

- ١ — صناعة المراكم الكهربائية (البطاريات) . Storage batteries
- ٢ — زجاج النظارات والعدسات (البلنكات) . Optical glass, (flint glass)
- ٣ — تنقية الزيوت . Oil refining
- ٤ — صناعة المطاط . Rubber
- ٥ — الشحوم ، المستعملة في التشحيم . Greases
- ٦ — مجففات البويات . Varnish driers
- ٧ — بويات المعادن . Metal paints
- ٨ — توصيلات الأنابيب (المواسير) . Pipe fittings
- ٩ — مبيدات (مهلكات) الحشرات . Insecticides
- ١٠ — صناعة الكبريت المؤمن . Safety matches
- ١١ — صناعة طلاء خزفي ثمين (بويات خاصة — المينا) . Enamels
- ١٢ — صناعة طبقات زجاجية لامعة . Lead glazes
- ١٣ — صناعة أنواع خاصة من الأسمنت الرصاصي . PbO-glycerol-cement
- ويستعمل خبث الرصاص الأبيض والأزرق* في الصناعات الآتية :
- ١ — صناعة إطارات المطاط . Rubber tires
- ٢ — صناعة القماش المشمع . Oil cloth
- ٣ — صناعة أقمشة المظلات . Shade cloth
- ٤ — صناعة مشمعات الأرضية . Linoleum
- ٥ — بويات المعادن ودهاناتها . Metal paints
- وتوجد كرومات الرصاص* في الطبيعة على شكل «كروكوزايت»* وهي مادة ملونة ، تعرف بأصفر الكروم الليموني ، وتستعمل في تكوين أحمر الكروم .
- $\left. \begin{matrix} \text{Pb Cr O}_4 \\ \text{crocosite} \end{matrix} \right\}$

ما يحتوى عليه الجسم من الرصاص عادة، دون التعرض للصناعات

الرصاصية :

لا يعتبر الرصاص ، من العناصر التي يحتوى عليها الجسم عادة ، ورغم هذا ، تشتمل أنسجة جسم الإنسان العادى وسوائله ومفرزاته ، على آثار ضئيلة منه ، دون أن يتعرض لابتلاع الرصاص أو استنشاقه فى دور الصناعة ، وذلك لانتشار أثرته وأدخنته وأبخرته فى حياتنا اليومية ، لاستعماله بكثرة فى مختلف مظاهر مدنيتنا الحديثة .

ويدخل الرصاص الجسم ، مع ما نتناوله من مأكولات ومشروبات ، وعن طريق الاستنشاق أيضاً ، إذ تستعمل يومياً ، آلاف الأطنان من مركبات الرصاص ، فى طلاء الجدران — داخل المباني وخارجها — هذه المركبات التى تتطاير على مدى الأيام ، على شكل أتربة ، تتساقط فيما نأكل ونشرب . كما تحتوى التربة الزراعية ، وأدخنة الفحم على كميات ضئيلة منه .

ويحتوى الماء الذى يجرى فى أنابيب رصاصية ، على آثار ضئيلة جداً منه ، رغم كون الماء عسراً ، لا يذيب الرصاص . [حذار من الاحتفاظ بماء الأمطار (الماء اليسر) ، فى أوان رصاصية ، إذ يتكون من ذلك أملاح الرصاص ، وكلها سامة] . وقد تتلوث الحضر والفواكه بالرصاص ، عند رشها بمركبات الرصاص* (زرنبيخات الرصاص) ، القاتلة للحشرات والفطريات ، وكذلك الشاى لتعبثته فى صناديق مبطنة بلفائف من أوراق الرصاص . كما تحتوى جميع الأطعمة المحفوظة (الحضر ، الفواكه ، الأسماك ، اللبن ، وما إلى ذلك) ، على كميات ضئيلة من الرصاص ، وذلك لاستعماله فى لحام أغشية العلب المحفوظة فيها . [تستعوض اليوم ، مصانع كثيرة فى تغطية العلب بطرق أخرى دون استعمال اللحام بالرصاص] . وقد تتلوث الأطعمة بالرصاص عند طهيها ، أو حفظها فى أوان خزفية (مبطنة بمادة زجاجية ، تحتوى على سليكات الرصاص) * .

Lead insecticides

Lead silicate

ولقد أرتنا تجارب علماء أمريكا وأبحاثهم (پوب ، مونير ، وليامز*) بمعامل وزارة الصحة بالولايات المتحدة ، أن هناك آثاراً ضئيلة من الرصاص ، في كل من : الطماطم والبازلاء (البسلة) الخضراء والناشفة والبقول واللوبياء والخبز الأبيض والأرز والمشمش والأناناس والتفاح والعنب الأسود والحوخ والكمثرى والبرتقال والموز وغير ذلك . كما تحتوي - تبعاً لأبحاثهم - بعض أنواع الأسماك الطازجة ، والأسماك الرخوة (المحارية) ، والقشرية ، على كميات ضئيلة من الرصاص ، لتلوث المياه التي تعيش فيها بذلك العنصر . وكذلك بعض الحيوانات التي نستمدها منها لحوم الغذاء . ويحتوي الشاي والقهوة والحب (البيرة) وعصير التفاح ، والمياه الغازية ، على آثار ضئيلة من الرصاص ، حسبما جاء في أبحاثهم ، لجريانها في أنابيب من الرصاص ، عند بيعها في الحانات والبارات .

Pope, Monier,
Williams

وتستعمل السيدات في اليابان والصين وأندونيسيا ، نوعاً من المساحيق للتجميل ، اسمه « بيداك »* ، يحتوي على ٥٠ ٪ من كربونات الرصاص . وذلك لتماسكه بالجلد ، وعدم تطايره من الوجه في مهب الريح ، كما هو الحال في المساحيق الأخرى المصنوعة من نشا الأرز . وقد تصل كمية الرصاص في ألبان هؤلاء الأمهات (نتيجة امتصاصه) إلى ٨،٠ من المليلجرام في اللتر الواحد ، حسبما جاء في أبحاث علماء اليابان ، أمثال « هيراي* » وغيره ، دون أن تظهر أعراض التسمم عليهن ، لعدم ارتفاع نسبة مقاديره في دماهن^(١) . ويصاب الأطفال الرضع في تلك الأمم ، نتيجة إفراز الرصاص في ألبان أمهاتهم ، بأعراض التسمم المخي بالرصاص* .

Bedack

Hirai

Encephalopathy-
saturnina

ويصاب الأطفال كثيراً بالتسمم الرصاصي ، لما يشيع بينهم من عادة وضع كل ما يقابلهم في أفواههم ، وخصوصاً أثناء نمو الأضراس والأسنان (ما بين السنة الأولى والثالثة من العمر) ، لما يعترضهم من أوجاع وآلام بالثة . ويصادف أن تكون اللعب والعرائس والأراجيح والمشاعات

وحلقات الرضاعة المصنوعة من المطاط المحتوى على مركبات الرصاص ، وغير ذلك ، مما هو فى متناول أيديهم ، مصنوعة من الرصاص أو مطلية بطلاء يحتوى على مركبات الرصاص ^(١) .

كما شوهدت بعض حالات التسمم بالرصاص ، بين من أساء استعمال كمادات خللات الرصاص ، وذلك لامتنصاص الجلد له .

وتقدر كمية الرصاص التى تدخل يومياً فى جسم الإنسان البالغ ، بنصف مليجرام ، موزعة على الوجه الآتى : ٠,٢٢ مليجرام بوساطة الطعام ، ٠,٢٠ مليجرام عن طريق الشراب ، ٠,٠٨ مليجرام عن طريق الاستنشاق . (أبحاث مونير - وليامز) * .

Monier-Williams

ويحتوى دم السليم البالغ عادة ، على ٦٠ ميكرون % من الرصاص ، وترتفع هذه الكمية فى حالات التسمم ، حتى تصل إلى ٣٩٠ ميكرون % . وتتراوح كمية الرصاص فى السائل النخاعى * للسليم عادة ، ما بين ١٥ - ٣٨ ميكرون % ، وترتفع فى حالات التسمم ، حتى تبلغ ما بين ٨٠ - ٤٣٩ ميكرون % ^(٢) .

Spinal liquor

* * *

الطرق المختلفة التى يدخل الرصاص ، فى الجسم بوساطتها فى دور

الصناعة ، وطرق تراكمه وطرق إفرازه

Inorganic lead-compounds

Gastro-enteric tract

تدخل مركبات الرصاص غير العضوية * فى الجسم بالطرق الآتية :
١ - عن طريق الجهاز الهضمى * ، وذلك بابتلاع مركبات الرصاص ، المتراكمة فى أعلى الجهاز التنفسى (الأنف والحنجرة والبلعوم) . أو عن طريق الفم معلقة بالمأكولات أو اللبان ، أو بالتبغ وبخاصة الممضوغ منه ، أو على الأصابع أو فى المشروبات ، أو ما إلى ذلك . ويمتص عصير المعدة العادى ، أوكسيد الرصاص (الليثارج) بكمية ٠,٠٤ % ، ويرتفع ذلك المقدار إلى ٠,٣٤ % فى العصير الحامضى ،

(١) ص ٢٠٠ المرجع (٥) .

(٢) ص ٣١٩ المرجع (٦) .

وتزداد كمية الامتصاص عن ذلك المقدار ، في المعدة الخالية من الطعام ،
وذلك حسب تجارب العلامة « لجج * » الواسعة (١) .

Legge

واليوم ، يعتبر من دعائم الوقاية من امتصاص الرصاص والتسمم به ،
الإفطار أو تناول بعض أنواع الحساء (الشوربة) كماء الفول المدمس أو
العدس أو ماء البلية أو الأرز أو الشعير وما شابه ذلك ، قبل البدء في
الاشتغال بالصناعات الرصاصية . ولقد نوه بذلك عام ١٩١٤م ، السير «توماس
أوليفر» * بقوله : « إن العمال الذين يذهبون إلى مصانعهم ، دون الإفطار ،
أكثر قابلية لأخطار التسمم بالرصاص من غيرهم . ويكون خطره وبيلا ،
على مدمني الخمر ، إذ يجنح هؤلاء عادة ، إلى الإهمال في صحتهم وفي
حياتهم ، من ناحية النظافة والمعيشة » .

Sir Thomas Oliver

ويمتص الرصاص من الإمعاء حتى يصل إلى الكبد عن طريق الوريد
البابي * ، فتلتهمه خلايا كوبفر * المبطنة لشرابين الكبد ، بصفتها
الخلايا المختصة بالدفاع والوقاية ، وتخترن الجزء الأكبر منه لتقي الجسم
شروره . وينساب أغلب المتخلف منه في القنوات الرئيسية للصفراء ،
فيتسرب بعد ذلك إلى الأمعاء ويفرز مع البراز ، وبذلك يتخلص الجسم
منه . وما يتسرب منه بعد ذلك في الدورة الدموية ، كمية ضئيلة لا تذكر .
٢ — عن طريق الجهاز التنفسي * ، وذلك باستنشاق أبخرة الرصاص ،

{ Portal blood
Kupffer cells

Respiratory tract

Mist .

أو أدخنته أو أثربته الدقيقة أو رذاذه المتطاير على شكل الضباب * .
وبدخوله مع الهواء إلى الرئة ، يمتصه الدم من الحويصلات الهوائية ،
وينتشر بالجسم عن طريق الدورة الدموية .
وقد برهنت تجارب علماء أمريكا (أوب ، مينوت ، فيرهول ،
رزنكوف) * ، على أن الخلايا البشرية المخاطية * بالرئة ، تمتص جميع
مركبات الرصاص ، حتى هذه التي لا تذوب في الماء ، مثل كبريتات
الرصاص وكرومات الرصاص ، وذلك لوجود حامض الكربونيك * ،
الناجم من وجود بيكربونات الصوديوم ، بسوائل أنسجة الجسم .

{ Aub, Minot,
Fairhall, Reznikoff
Epithelial cells

Carbonic acid

ويعتبر أعلى الجهاز التنفسي (الأنف والحنجرة والبلعوم) ، خط الدفاع الأول للرئة ، إذ لا يصل الرئة مما استنشاق من ذرات الرصاص ، إلا ٣٨ ٪ فقط ، ويطرسب الباقي بأغشية أعلى الجهاز التنفسي ، حسب تجارب « جفريرر » * .

Gfroerer

Gant

وتؤكد التجارب ، ماوصل إليه العلامة « جانت » * . وهو أن كمية الرصاص الداخلة عن طريق الاستنشاق ، توازي في مفعولها السام ما بين ١٠ - ١٠٠ مرة ، الكمية نفسها التي تدخل عن طريق الجهاز الهضمي (الابتلاع) (١) .

Leucocytes
Colloidal form }

Di-lead phosphate

Tri-lead
phosphate

ويتراكم الرصاص - الواصل عن طريق الاستنشاق أو الابتلاع أحياناً - في الأوعية اللمفاوية بالرئة أو المصارين ، وتلتهمه كرات الدم البيضاء * ، ثم يذاب على شكل محلول غروي * (عضوي) . كما يتحول الرصاص في مصل الدم (حسب تجارب علماء أمريكا) ، إلى فوسفات الرصاص الغروية . وينساب ذلك المحلول الرصاصي الغروي مع الدم إلى جميع أعضاء الجسم ، على شكل فوسفات الرصاص الثنائية * ، ويطرسب بعضه في العظام ، على شكل فوسفات الرصاص الثلاثية * ، التي لا تذوب . إلا أن هذا ، قد ينساب من العظام مرة أخرى ، ويتحول إلى فوسفات الرصاص الثنائية ، السامة في مفعولها ، وتسيل مع الدم إلى جميع أعضاء الجسم فيصيبها الأذى والضرر . ومن ثم يتضح لنا السر ، في معاودة التسمم بالرصاص لمن برأ منه وشفى ، بعد أمد طويل (قد يطول أحياناً إلى عدة سنين) ، دون التعرض لاستنشاق ذراته مرة أخرى . وتنصب خطورة التسمم بالرصاص ، على ما يسيل منه في الدم وحده ، وليس على ما يتراكم منه في العظام . وكلما زادت كميته وكثرت في الدم ، زادت خطورته وتعرض المريض لأخطار التسمم به .

Minot, Aub,
Fairhall

وتسوغ الأبحاث الواسعة لعلماء أمريكا (مينوت ، أوب ، فيرهول * ومساعدتهم) الاعتقاد في أنه طالما كانت درجة تركيز أيونات الإيدروجين

طبيعية * (متعادلة) بالدم ^(١) ، امتص الرصاص وتراكم بالعظام ، على شكل فوسفات الرصاص الثلاثية الغروية التي لا تضر * ولا تذوب * .
 أما إذا اختلفت درجة التركيز هذه ، متجهة نحو الحموضة أو القاعدية ، فالرصاص المتراكم بالعظام يتحول تدريجياً إلى فوسفات الرصاص الثنائية * ، التي تذوب بمقدار ١٠٠ مرة ضعف فوسفات الرصاص الثلاثية الغروية . وبمعنى آخر لا يتوقف امتصاص الرصاص وتراكمه بالعظام ، على ما يحتوى عليه النسيج العظمى من مواد بروتينية . (يتحد الرصاص بالنسيج العظمى اتحاداً إدمصاصياً وليس اتحاداً كيميائياً) * .
 وينساب الرصاص من العظام إلى الدم ، وكذلك الكالسيوم والفوسفور ، (تجارب أوب ومساعديه ، وكذلك روخ ، لينش ، واى راوخ) *
 للعوامل الآتية (٢) :

Normal hydrogen
-ion concentration
Inert & insoluble

Di-lead phosphate

Adsorption & not
absorption

{ Aub, Roche,
{ Lynch, Weyrauch

- Acidosis • ازدياد حموضة الدم ، أو نقص قلويته .
- Lactation • الرضاعة .
- Parathyroid • تعاطى هرمون غدد جار الدرقية .
- Hyperthyroidism • ازدياد إفرازات غدد الدرقية .
- Massive dosis of Vit D • تعاطى كميات كبيرة من فيتامين د ، مع قلة ما يتناوله الفرد في الوقت نفسه من الكالسيوم والفوسفور .
- Massive dosis of alkali • تعاطى كميات كبيرة من القلويات .
- Postoperation-shock • الصدمة الجراحية (بعد العمليات الجراحية) .
- Starvation • حالات الجوع الشديدة (المجاعة) .
- Acute infections • الأمراض المعدية الحادة .
- Alchoholism • التسمم بالكحول (الخمر) .
- Change in diet • تغيير نوع الطعام .

(١) ص ٢١ المرجع (٥) - الأس الإيدروجيني (pH) ، عبارة عن سالب اللوغاريتم لدرجة تركيز الإيدروجين في الدم ، وإذا قل عن ٧,٤ اتجه نحو الحموضة ، وإذا زاد عن ذلك اتجه نحو القاعدية .
 (٢) ص ٣٧ المرجع (٥) أيضاً .

ولقد أرتنا التجارب على الحيوان ، أن (٩٧ — ٩٨,٥ ٪) من الرصاص ، يترسب ويتراكم في ألواح عظامها ، وكراديس عظامها الطويلة * ، شأنه في ذلك شأنه في الإنسان . ويحتوى عظام الفرد عادة — دون أن يتصل من قريب أو بعيد بصناعات الرصاص — على كميات من الرصاص ، تصل إليه ، كما أسلفنا ذكره ، من أنواع الغذاء المختلفة ، أو من مياه الشرب ، أو باستنشاقه من الجو .

وتقدر كمية الرصاص التي في رماد ٣ جرامات من عظام فقرات العمود الفقري ، بعد احتراقها ، بربع ملليجرام ، لمن بلغ من العمر أرذله . ويدل ذلك المقدار دلالة نسبية على أن كل ١٠٠ جرام من عظامه الحية ، تحتوى على ٢,٥ ملليجرام من الرصاص ^(١) .

ويفرز الرصاص المخزن عرضاً ، بالكبد والكلى مع البراز والبول ، وتتراوح كميته المفرزة بالبراز ما بين ٢,٥ — ٣,٥ مرة ضعف ما يفرز بالبول . ولا يقطع اختفاؤه من البول أو البراز ، بعدم وجوده بالجسم . لكن وجوده بهما (البراز والبول) دليل على أنه يجرى مع الدم ، مما ينذر بأعراض التسمم به في أى حين .

وتتراوح كمية الرصاص المفرزة بالبراز ، للمشتغلين بالصناعات الرصاصية ، ما بين ٠,٢ — ٣ ملليجرامات في كل مائة جرام من البراز . وقد تصل كميته — كما شوهد أثناء المغص الشديد في حالات التسمم — إلى أكثر من ٧ ملليجرامات في كل مائة جرام من البراز .

ولقد بلغت كمية الرصاص في إحدى الحالات ، ١٦١,٩ ملليجرامات في ١٠٠ جرام من براز عامل في مصنع للمراكم الكهربائية (بطاريات) . عرف فيما بعد ، أنه كان يتلع عمداً ٤٠٠ ملليجرام من ذرات الرصاص المتطايرة ، أثناء تنعيم أقطاب البطاريات ، مرتين أسبوعياً ، محاولاً بذلك الغش والخداع ، ليعفى من العمل وينال أكبر تعويض مستطاع . ويستحسن في مثل هذه الحالات النادرة ، إقصاء العامل وإبقاؤه

تحت المراقبة الشديدة بمستشفى لمدة شهر ، ثم يعاد تحليل برازه . كما أجرى ذلك مع العامل المخادع السالف الذكر ، إذ انخفضت كمية الرصاص في برازه ، وبلغت ٤ ملليجرامات في كل ١٠٠ جرام من برازه. (١)

٣- عن طريق الجلد * ، وذلك بامتصاص المركبات العضوية

Skin absorption

للرصاص فقط . ولا يستعمل في الصناعة من مركبات الرصاص العضوية ، إلا المركب المعروف باسم رباعي إيثيل الرصاص * [ر (ك ٢ يد) ؛] ، وهو سائل زيتي الشكل ، طعمه حلو لاسع ، يتبخر بسرعة في أى درجة حرارية ، ويحتوى على ٦٤,٧ ٪ من الرصاص ، ويغلي في درجة ٢٠٠° مئوية ، ويتحلل وينعدم في درجة ٤٠٠° مئوية ، ويدخل في الجسم عن طريق الجلد أو الاستنشاق .

Tetraethyl lead
[(Pb (C₂H₅)₄)]

ويخلط هذا المركب العضوي الرصاصي ، مع البنزين في معامل تكرير البترول ، لتجنب الدق * في الماكينات ، الذي يعزى سببه إلى الفرقة الناشئة من عدم انتظام احتراق خليط الهواء والوقود (البنزين) (٢) .

{ To eliminate the
knock, or, detona-
tion in internal
combustion
engines

ويقصد بالدق (تصفيق الموتور) ، ذلك الصوت الذي يسمع داخل المحرك ، الشبيه بصوت ارتطام الأجزاء المعدنية بعضها ببعض . ولقد أصبحت خاصية عدم الدق ، ذات أهمية قصوى في وقتنا هذا ، إذ يسبب الدق أضراراً آلية ملموسة بالمحرك وفقدان طاقته وقوته . وتعرف أنواع البنزين المختلفة اليوم ، تبعاً لدرجة قابليتها لعدم الدق ، كما يرمز لها عددياً ، بدرجة الأوكتين * . وكلما زاد عدد الأوكتين في البنزين ، قلت قابليته للدق داخل المحرك أثناء احتراقه . فالبنزين الذي درجة الأوكتين فيه ٨٠ مثلاً ، أفضل بكثير من ناحية الدق عن مثيله الذي درجته ٧٠ . ويعتبر رباعي إيثيل الرصاص من أكثر المخاليط وأوسعها انتشاراً ، نغني المخاليط التي تضاف إلى البنزين ، فتزيد درجة أوكتينه (٣) .

Octane No.

(١) ص ٣٥ المرجع (٢) مشاهدات العلامة « بادر » نفسه .

(٢) ص ٧٠ المرجع (٧) .

(٣) ص ٥ المرجع (٨) .

Tetraethyl lead

رباعى إيثيل الرصاص*

Intact skin

Acute poisoning

تعتبر أبخرته المتطايرة من سوائله المركزة جد خطيرة ، إذ باحتكاكها بالجلد مباشرة ، دون أن يكون به تسليحات أو تقطعات * ، يمتصها الجسم وينتج التسمم الرصاصى الحاد * . وتحدث أخطار هذا التسمم ، من وجوده بخزانات أو براميل أو صهاريج ، غير محكمة الإغلاق والغطاء ، أو بوجوده بالملبوسات ، أو حينما يكون منسكباً على الأرض . إذ وجوده على هذا الحال ، يجعله يتطاير ويمتصه الجلد أو يدخل الجسم مع هواء الشهيق ، ويسبب التسمم الحاد ، الذى ينتهى كثيراً بالوفاة . ولهذا ، يجب عند التعرض له ، أثناء تحضيره أو نقله أو استعماله عند خلطه بالبنزين ، تحذير العمال لاتقاء أخطاره بطرق الوقاية المتبعة فى ذلك .

ولا تشمل خطورة التسمم به ، العمال الذين يقومون ببيع البنزين وقوداً فى الأسواق (محطات البنزين وخلافه) ، إذ تكون كميته فى البنزين بنسبة ١ : ١٢٦٠ أو ١ : ١٤٠٠ ، وليس فى ذلك خطورة ما ، لأن درجة تبخره تكون ضئيلة جداً . إنما يخشى من خطورته الشديدة ، على هؤلاء العمال الذين يقومون بتنظيف صهاريج البنزين وبراميله ، أو إصلاحها بعد تفريغها .

Ulcerations

Teepol, lesapol, solvaclean-powder

Chronic lead-poisoning

وقد يصاب أحياناً ، عمال إصلاح المحركات (ميكانيكيوالموتورات) ، من كثرة استعمالهم البنزين ، فى التنظيف وما إلى ذلك ، بالتهابات الأغشية المخاطية والجلد ، التى قد تتطور فيما بعد إلى تقرحات * . (ويستعمل الآن بدلاً من البنزين ، لتجنب التهابات الأغشية المخاطية والجلد ، أحد مشتقات البنزين مثل تيبول أو لساپول أو مسحوق سوكا كلين) * .

ولا يقابلنا بصدد هذا النوع من التسمم ، أعراض التسمم المزمن بالرصاص * ، إلا نادراً جداً ، وذلك لسرعة انحلال الجسم وفساده . ولقد حدثت بهذا التسمم عام ١٩٢٣ / ١٩٢٤ م بالولايات المتحدة ، ١٣٨ إصابة ، انتهت بوفاة ١٣ من بينها . كما توفيت أسرة بأكملها (مكونة من

٤ أشخاص)، عند ما استعمل أفرادها رباعى إيثيل الرصاص خطأ ،
فى إزالة الشوائب والأوساخ .

ولقد أرتنا تجارب « نوريس ، جيتلر » * ، أنه عند التسمم بهذا
المركب العضوى للرصاص ، قد تشتمل كل أعضاء الجسم ، بما فى
ذلك الدم ، على كميات من الرصاص ، وبخاصة — وبكميات مرتفعة —
كل من المخ والكبد والرئتين . ولأنسجة المخ جاذبية خاصة لهذا النوع
من الرصاص^(١) .

Norris & Gettler

التغيرات المرضية * (باثولوجى) (٢) :

Pathology

يلعب الرصاص دوراً خطيراً فى حياة الخلية بالجسم باعتباره عاملاً
مختزلاً قوياً * ، فيبطل عملية التنفس فيها . ومن ثم تصاب الخلايا الطلائية
المبطنة للأوعية الدموية بالاستحالة الشحمية * ، ويغمر الرصاص أنسجة
الكبد الحشوية * ، فتتلف وتصاب بالاستحالة الشحمية أيضاً . كما يصاب
المخ والرئة بالأوذيميا * (الرشح) ، وينزف الدم فى عضلات القلب .

Reducing agent

Adiposis

Parenchym

Edema

أعراض التسمم الحاد برباعى إيثيل الرصاص *

Symptoms of
acute lead-
poisoning

من هذه الأعراض التى تزعج المريض :

(أ) الأرق والغثيان * وفقدان الشهية للأكل * ، ثم القيء وبخاصة فى
الصباح الباكر ، وشكواه المتواصلة بشعوره برائحة رباعى إيثيل
الرصاص الكريهة .

Nausea, anorexia

(ب) الإعياء * وضعف العضلات ، ثم حكة (هرش) الجلد والتهاب
الأغشية المخاطية .

Lassitude

(ج) هبوط ضغط الدم * (٨٠ ملليمتر) ، وامتقاع لون المريض

Hypotension

(١) ص ١٣٨ المرجع (٥) .

(٢) ص ١٤١ » (١) .

Bradycardia
Increase-
respiratory rate

وشحوبه واصفرار جلده ، وبطء النبض * وسرعة التنفس * .
وفقد المريض حوالي ٧ كيلو جرام من وزنه في غضون أسبوعين .

Hypothermia

(د) هبوط درجة الحرارة * — وهي من مميزات أعراض هذا التسمم —
إلى (٣٥° — ٣٦°) درجة مئوية ، ولا تعلو عن ٣٦,١° إلا نادراً ،

Pre-agonal rise

ثم ارتفاعها في اللحظات الأخيرة مع سكرات الموت * ، إلى ٤٣°
درجة مئوية .

Anxiety, confusion
clouded mentality

(هـ) يعترى المريض القلق * وارتباك الفكر * وغموض العقلية *

Irrational idea,
tremor, ataxia,
Reflexes

وسخف الرأي * ، والرعدة * والاختلاجات * . وتزداد
الانعكاسات * ، ويحدث التهيج والهذيان ، وقد تصل حالة

Destructive mania

التهيج إلى درجة العنف * ، بحيث يلحق الضرر بغيره أو بنفسه .
وإن لم تنته حياة المريض بالوفاة في ساعات أو أيام معدودة ،
تستمر أعراض التسمم ما بين ٨ — ١٠ أسابيع ، ثم يتماثل المريض
بعثد للشفاء .

ويبين الجدول الآتي ، عدد مرات ظهور الأعراض المبينة في ٢٨

Eldridge

حالة تسمم برباعي إيثيل الرصاص ، حسب مشاهدات العلامة إلدريدج *

الأعراض	عدد مرات ظهورها في ٢٨ حالة	Symptoms
الأرق	٢٨	Insomnia
الهبوط في ضغط الدم	٢٠	Hypotension
الهبوط في درجة الحرارة	١٩	Hypothermia
فقدان الشهية والغثيان	١٨	Anorexia & nausea
الضعف	١٦	Weakness
التقلصات والتشنجات بالبطن	١٢	Abdominal cramp
الأحلام المزعجة	١١	Annoying dreams
الدوار (الدوخة) والتقيء في الصباح	١١	Vertigo and Morning vomiting
الصداع ونقص الوزن	٧	Headache and loss of weight

ويصحب الأعراض السالفة أحياناً ، ارتعاشات ، وشعور بطعم مادة معدنية بالفم ، وظهور خط أزرق ضارب إلى السواد (خط بورتون) * على حافة اللثة ، وحك * (هرش الجلد العصبي) .

Burton's blueline

Pruritis

هذا عن أعراض التسمم الحاد برباعى إيثيل الرصاص ، أما عن أعراض التسمم المزمن به ، فهي نفس الأعراض التى سيأتى ذكرها ، فى التسمم المزمن بمركبات الرصاص الأخرى (غير العضوية) .

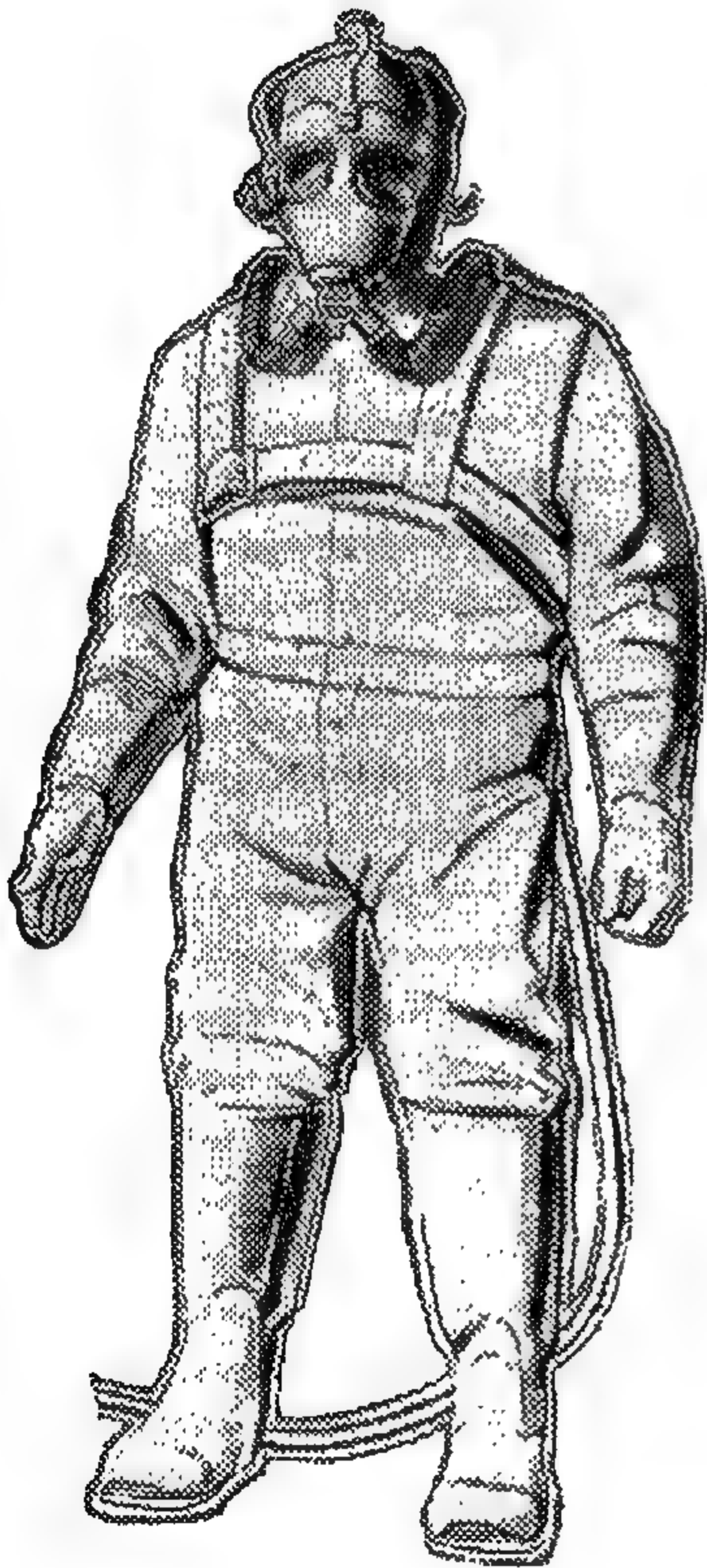
علاج التسمم الحاد برباعى إيثيل الرصاص

يجب إعطاء المريض يومياً من القلويات مامقداره ٢٠ جراماً (خليط من بيكربونات الصودا وسترات الصودا وكربونات الكلسيوم) مع الماء بكثرة طوال النهار ، أو عصير الليمون .

طرق الوقاية من أخطار التسمم برباعى

إيثيل الرصاص (١)

١ - إن العمال المشتغلين فى تحضير رباعى إيثيل الرصاص ، وكل من يتصل به من قريب أو بعيد ، وخصوصاً أولئك الذين يقومون بتنظيف الصهاريج ، التى يختزن فيها البنزين أو إصلاحها ، يجب تعليمهم أخطار التسمم بتلك المادة ، والوسائل



(شكل ١)

القناع الواقى المزود بجهاز صناعى للتنفس والملابس الخاصة المستعملة فى تنظيف صهاريج البنزين أو إصلاحها

المأمونة الواجب اتباعها ، درءاً لهذه الأخطار : كالشرح العمل وعرض الأفلام السينمائية ، ومعدات الوقاية اللازمة ، والبيانات الإحصائية عن التسمم والوفيات بها .

- ٢ - يجب أثناء العمل ، لبس القناعات الواقية المزودة بجهاز صناعي للتنفس* ، والتنبيه على العامل الذي ينظف الصهريج أو يصلحه ، بالخروج منه على الفور ، إذا ما اشم رائحة البنزين ، رغم استعماله القناع . وذلك ليتين الأسباب التي نتج عنها تسرب رائحة البنزين إليه ، والعمل على درء الخطأ في القناع . (انظر شكل ١)
- ٣ - يجب أن تكون ملابس العمل نظيفة ، ومكسوة بالجلد أو المطاط ، مع لبس قفازات (جواناتي) من الجلد ، وأحذية سليمة ومصنوعة من المطاط الصناعي الثمين .
- ٤ - يجب غسل ملابس العمل يومياً ، وكذلك الاستحمام ، إما في نهاية العمل أو آخر النهار .
- ٥ - يجب تغيير الملابس فوراً ، إذا ما ابتلت أو تشبعت بالبنزين ، لأي سبب ، والاستحمام وارتداء ملابس أخرى نظيفة .
- ٦ - يجب تنظيف القفازات والأحذية وآلة التنفس الصناعي ، والأدوات المستعملة في التنظيف أو التصليح يومياً .
- ٧ - يجب إخطار العمال ، بأن الرواسب* (الأوحال) المتراكمة في قاع الصهاريج جد خطيرة ، لاحتوائها على كميات كبيرة من رباعي إيثيل الرصاص المرسب ، الذي قد يتبخر أثناء إزالته فيستنشق العامل أو يمتصه الجلد ، ولهذا ينبغي دفنها في الأرض عميقاً ، بعد إزالتها مباشرة وهي ميتلة ، كي لا تصل إليها الأيدي أو يسهل تبخرها .
- ٨ - يجب تحذير العمال ، من أن السطح الداخلي لجدران الصهاريج ، يحتوى على كميات كبيرة من رباعي إيثيل الرصاص ، رغم تفريغها من البنزين ، ومن ثم قد يتعرضون لأخطار التسمم به ، عند كشط الجدران وحكها للتنظيف .

Blower-type, or,
positive pressure
airline hosemask

Sludge

٩ - ويقابلنا زيادة عن أخطار التسمم برباعى إيثيل الرصاص ، أخطار الاشتعال* (الحريق) والانفجار* والاختناق* ، نتيجة الأبخرة والغازات المحتبسة داخل الصهاريج ، ومن ثم وجب التنبيه إلى ذلك أيضاً ، وتوضيح الآتى :

{ Ignition
Explosion
Asphyxiation

- أنه يحدث الاحتراق والانفجار بصهاريج البنزين وخزاناته بعد تفريغها ، إذا ما اتحدت أبخرة (غازات) الوقود ، مع الأوكسوجين (الهواء) بنسبة معينة ، ثم توافرت درجة حرارة الاشتعال .
- ويتم اشتعال أبخرة البنزين ، عند ما يتراوح حجمها ما بين ١ ، ٦ ٪ بالنسبة لحجم الأوكسوجين (الهواء) . وتختلف تلك النسبة فى حالة الأبخرة الأخرى . كما أن هذه النسبة خطيرة عند الاستنشاق .
- لا يتم الاحتراق مطلقاً ، إذا زاد حجم أبخرة البنزين بالنسبة للهواء ، النسبة المقررة ، سالفه الذكر (١ ، ٦ ٪) .
- ويستعمل الآن ، لمقياس تلك النسب ، وتبيان الحد الأدنى من الأبخرة القابلة للاشتعال ، آلة كهربائية تسمى مبين الأبخرة* أو كشافها .
- وتكون الأبخرة المحتبسة بالصهاريج بعد تفريغها ، جد مركزة بالنسبة للهواء ، ومن ثم فهى لا تشتعل إلا إذا خففت بمقادير من الهواء ، عند فتح أبواب الصهاريج أو مداخلها ، وبلغت النسبة المقررة للاشتعال السالفة الذكر .
- وتنبعث الحرارة الشديدة اللازمة لاشتعال ذلك الخليط من بخار البنزين والهواء ، نتيجة احتكاك الأبواب عند فتحها ، أو أثناء الطرق بالآلات للإصلاح أو من نار مشتعلة ، أو من وهج المصابيح الكهربائية ، أو من شرارة كهربائية لسلك متآكل لا يكسوه الغطاء (غير معزول) ، أو أحياناً أخرى - وهو فى النادر - من ومضة كهربائية ناتجة عن تفريغ شحنة كهربائية احتكاكية (استاتيكية) متراكمة على السوائل عميقة الحجم ، فسيحة السطح .

Vapour indicator

- وكثيراً ما يخرج بخار البنزين من فتحة بالصهرريج لسبب ما يطير على مسافة منه ، ثم يشتعل هناك ، فترتد النيران إلى الصهرريج ويشتعل كل ما بداخله (أبخرة البنزين أثقل وزناً من الهواء) .
- ويتعرض العمال ، من استنشاق أبخرة البنزين المركزة داخل الصهاريج ، للتهيج العصبي والثوران* ، فترة من الزمن ، يعقبها الإغماء وفقدان الوعي* . وهى نفس الأعراض التى تقابلنا عند استنشاق أبخرة الكحول أو الكلورفورم .
- ويعالج الإغماء فى مثل تلك الحالات ، بتعريض المريض للهواء النقى والراحة التامة . وإذا انقطع التنفس وتوقف ، فعلى رجال الإسعاف إجراء التنفس الصناعى بتواصل ، حتى يحضر الطبيب .

Excitement
Unconsciousness

* * *

أعراض التسمم المزمن بالرصاص*

- تأخذ أعراض التسمم المزمن فى الظهور تدريجياً ، فيعترى المريض بادية الأمر اضطراب المزاج* ، ويشعر بالتعب والرغبة الملحة فى النوم ، ويفقد الشهية نحو الغذاء . كما يحس أحياناً بضغط فى المعدة وما يجاورها ، أو بامتلائها . ويشكو الفينة بعد الفينة ، سوء الهضم ، وثقلاً فى الدماغ وآلاماً بالمفاصل .
- ويسهل التخلص من تلك الأعراض ، إذا ما أقصى المريض عن التعرض لاستنشاق أتربة الرصاص أو ابتلاعها ، إذ يتخلص الجسم مما به من رصاص ، ويفرزه مع البراز والبول على مدى الأيام .
- وتزداد تلك الأعراض السالمة سوءاً ، إذا ما استمر المريض فى تعرضه لأتربة الرصاص ، وتأخذ الأعراض الآتية فى الوضوح بشدة .

Chlorosis

١ - فقر الدم* (الأنيميا الخضراء) وشحوب اللون

- يعترى المريض فى بادية الأمر شحوب فى اللون ، ويتضح ذلك جلياً من اصفرار بياض عينيه (الصلبة)* ، وذلك للتغيرات المرضية التى تعترى دمه ، إذ تنخفض كمية الهيموجلوبين* به ، حتى تصل فى المتوسط إلى

Sclera

Hemoglobin-range

٨٠٪ ، وأحياناً ٦٠٪ . ولقد شاهد العلامة « ساهلي * » حالات عدة ،
انخفضت فيها كمية الهيموجلوبين إلى ٣٠٪ . ويقل عدد كرات الدم
الحمراء حتى يصل في المتوسط إلى ٣ - ٢,٥ مليون خلية في المليمتر
المكعب . وكثيراً ما ينخفض إلى أقل من ذلك ، حتى يبلغ ١,٨ - ١,٦
مليون خلية في المليمتر المكعب (طبيعي ٥ مليون) .

Sahli

ويساعد على شحوب وجه المريض - زيادة عن تغيرات الدم - انقباض *
الأوعية الدموية الشعرية بعضلات الوجه تحت الجلد . (انظر اللوحة الأولى)
ويتميز التسمم المزمن بالرصاص عن غيره من أنواع التسمم ، في
سرائح الدم بالفحص المجهرى ، بوجود خلايا الدم الحمراء المحبة المسماة
بالبازوفيليا * ، بكثرة وافرة ، وخلايا الدم الجنينية ذات الشبكية * ،
وكذلك خلايا الدم الأحمر ، دون أن تتأثر بالصبغة العادية ، وتسمى
هذه الظاهرة بالبوليكروميذا * .

Spasm

{ Punctuate-
basophilia
Reticulocytes

Polychromasia

وتظهر في سرائح الدم ، الخلايا البازوفيلية أيضاً ، في حالات
الأنيميا الحبيثة * واللويكيميا * والالتهاب الرئوى ، وعلى أثر التزيف
الدموى ، وفي حالات الهزال * التى تعقب الملاريا والأورام الحبيثة * .
إلا أن نسبة الخلايا البازوفيلية في الحالات السالفة الذكر ، قليلة جداً ،
ولا تقارن بنسبتها في حالات التسمم المزمن بالرصاص ، إذ تقدر كميته
في التسمم الرصاصى بخمسمائة خلية في كل مليون كرة دم حمراء .
كما تظهر في سرائح الدم أيضاً ، كرات دم حمراء غير متساوية الحجم * ،
وأخرى مشوهة في تركيبها * . (شكل ٢)

{ Severe Anemia
Leukemia

{ Cachexia
Advanced-
Malignancy

Anisocytosis

Poikilocytosis

وتظهر الخلايا البازوفيلية في التسمم المزمن بالرصاص مبكراً في عظم
القص * عند بذله ، قبل ظهورها في الدم . وترتفع كمية خلايا الدم
الجنينية ذات الشبكية * ، حتى تتراوح ما بين ١٠ - ٣٠٪ (الطبيعى
ما بين ٠,٥ - ٠,٨٪) .

Sternal marrow

Reticulocytes

ويعتمد العلماء اليوم في تشخيص التسمم المزمن بالرصاص ، على ارتفاع
كمية خلايا الدم الجنينية ذات الشبكية * ، أكثر من اعتمادهم على الظواهر

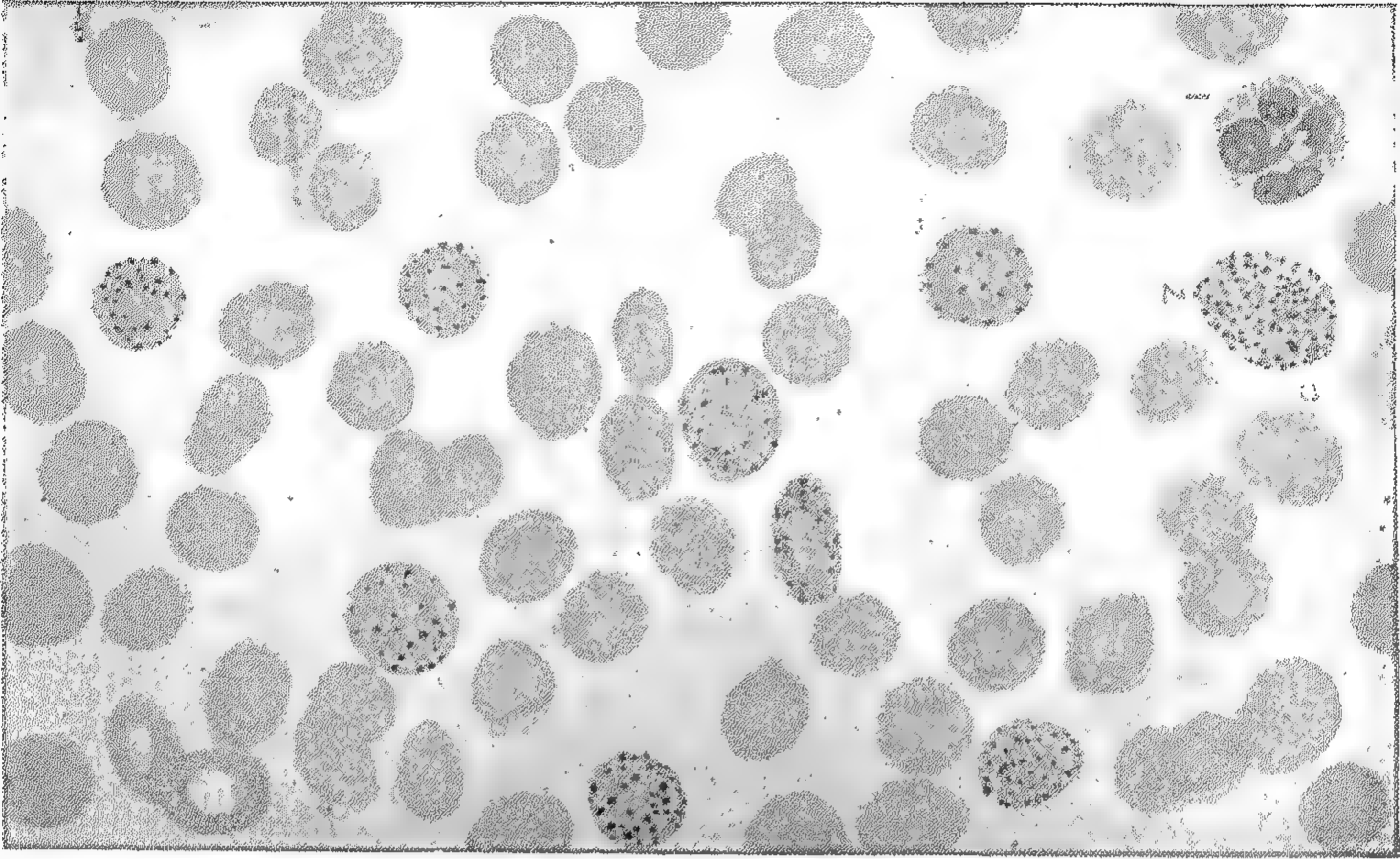
Reticulocytes

اللوحة الأولى



شحوب وجه المريض بالأنيميا الخضراء ، نتيجة التسمم المزمن بالرصاص (Chlorosis)

(نقلا عن العلامة « بادر »)



(شكل ٢) خلايا الدم الحمراء المحببة ، المسماة بالبازوفيليا

Punctuate- basophilia	الأخرى بالدم ، حتى خاصة ارتفاع عدد الخلايا البازوفيلية * (١) .
Lymphocytes	وترتفع دائماً عدد الخلايا اللمفاوية * بالدم في حالات التسمم المزمن
Differential- diagnose	بالرصاص إلى ما بين ٣٠ - ٤٥ ٪ ، (الطبيعي ما بين ٢٠ - ٣٠ ٪) .
Blood platelets Sedimentation- rate	ولا يعتمد في التشخيص التفريقي * على الظواهر الأخرى بالدم ، كعدد الصفائح * الدموية أو سرعة ترسيب الدم * وما إلى ذلك (٢) .
Bone marrow	ويرد العلماء ، الباعث على إثارة نخاع العظمى وإخراجه أنواع الخلايا الدموية غير كاملة النضج إلى سبين (٣) :
Anoxemia due to peripheral- hemolysis	(أ) الأثر المباشر للرصاص على نخاع العظمى * .
Osmotic pressure Hemolysis	(ب) نقص الأوكسوجين * بخلايا الدم ، من جراء ذوبانها في الأوعية الدموية المحيطة (الدائرية) . وذلك باتحاد الرصاص بكمية الفوسفات غير العضوية بكرات الدم الحمراء ، فيتلف الضغط الأسموزي * بها ، ويجعلها سهلة التكسير والدوبان * .

(١) راجع الفصل (٢١) من المرجع (١٠) .

(٢) ص ٤١ من المرجع (٢) . (٣) ص ٥٠ من المرجع (٥) .

٢ — البول وما يكتنفه من تغيرات (بول الهما توبورفيرين *)	Hematopor- phyrinuria
يحدث من جراء ذوبان* خلايا الدم وقصور وظائف الكبد —	Hemolysis
ارتفاع في كمية أصباغ الصفراء (بيليروين) في البلازما* . حتى تصل	Serum bilirubin
أحياناً إلى أكثر من ٢,٥ جم في كل ١٠٠ سم ^٣ (طبيعي من ٠,١ —	Bile Urobilin
٠,٥ مجم) . ومن ثم تزداد كمية اليوروبيلين في عصارة الصفراء* ، وكذلك	Urobilin
كمية اليوروبيلين* في البول .	
— ويعتبر وجود الهما توبورفيرين* في البول من مميزات التسمم	Hematoporphyrin
بالرصاص . ويتفق الرأي اليوم ، مع ما وصل إليه العلامة « قانوني »*	Vannoti
عام ١٩٥٤ م ، بعد تجاربه الواسعة ، إلى النتيجة الآتية (١) :	
« يسبب التسمم بالرصاص ردعاً (توقفاً)* في الانتفاع بالحديد ، في	Inhibition
تركيب الهيموجلوبين بكرات الدم الحمراء . ومن ثم يتكون لون الدم مجرداً	
من عنصر الحديد ، وهذا اللون هو الپورفيرين الثلاثي* » . ونجد عند	Coproporphyrin III.
التحليل نتيجة لهذا ، ظهور بول أحمر سماقي (أحمر بنفسجي) ، يعرف	
ببول الهما توبورفيرين* . ولهذا البول خاصية إحصارية ، تتميز بها عن	Hematopor- phyrinuria
غيرها بوساطة المنظار الطيفي* . ويعتد بهذه الخاصية عند التشخيص	Spectroscope
لأنها أدق من التحليل الكيميائي للبول .	
وتقدر كمية الپورفيرين في البول العادي ما بين ١٠ — ٣٠ ميكرون في	
التر الواحد . إلا أنها ترتفع في حالات التسمم وتتضاعف ما بين ٥٠٠ —	
١٠٠٠ مرة . (تقدر كمية الپورفيرين في البول العادي يومياً ما بين	
٠,٠١ — ٠,٠٨ مجم . ويرتفع ذلك المقدار أثناء المغص في حالات التسمم	
ما بين ٠,٥ — ٣ مجم يومياً) .	
وتوجد طرق عدة للكشف على الپورفيرين في البول بالتحليل ، نذكر	
أسهلها للعلامة « جارود »* .	Garrod

(يضاف إلى ٥٠٠ سم^٣ بول ، مقدار ١٠٠ سم^٣ من محلول
Sodium Hydroxide
Uroerythrin
إيدروكسيد الصوديوم * ١٠٪) ، فتترسب الفوسفات بلون أحمر أو أحمر
ينفسجي عند وجود اليوروفيرين في البول . وقد يتعكر الراسب ويخضر
لونه ، عند وجود اليورويريترين * (حمرة البول) بالبول . وينبغي التنبيه
على المريض للحصول على نتائج دقيقة ، بعدم تناوله أى نوع من
الملينات ، في الليلة التي تسبق التحليل ، كي لا يتحول الراسب إلى اللون
الغامق المعتم (١) .

٣ — الأعراض التي تعترى الفم (خط بورتون الأزرق) *
Burton's blue line

يظهر على حافة اللثة بجوار الأسنان ، خط أزرق ضارب إلى السواد ،
Burton
يعرف بخط بورتون ، تبعاً لاسم كاشفه « بورتون » * عام ١٨٤٠ م .
Lead sulphide
ويحدث هذا الخط ، من رسوب كبريتيد الرصاص * الناتج من اختلاط
Lead albuminate
الرصاص (البومينات الرصاص *) ، بما يحتويه الفم من كبريتيد
Hydrogen-sulphide
الإيدروجين * ، الذي ينتج من تعفن المواد البروتينية * (الزلالية) به .
Decomposition
وتختفي هذه الظاهرة في الحيوانات آكلة الأعشاب النباتية ، عند
of protein food
تعرضها للرصاص ، لكنها تظهر في الحيوانات آكلة اللحوم .

وقد نجد ذلك الخط الأزرق ، على جانبي اللسان وسقف الحلق .
ويتراوح عرضه ما بين ١ — ٢ ملليمتر إلى سنتيمتر . وتختفي هذه الظاهرة
Endentulous
بين العمال الذين فقدوا أسنانهم * ، وأولئك الذين يسوكون أو يفرشون
أسنانهم مراراً يومياً (انظر اللوحة الثانية) .

ويظهر مثل ذلك الخط ، في حالات الزهري * ، من جراء العلاج
Siphilis
بالبزموت ، وفي حالات نادرة في التسمم بالزئبق * .
Mercury-poisoning
وتزول هذه الظاهرة ، عند ما يقصى العامل عن التعرض لأتربة
الرصاص ، مدة تتراوح ما بين شهر وثلاثة أشهر . كما تختفي هذه

الظاهرة — حسبما جاء في الإحصائيات — في (٢٠ — ٤٠ ٪) من حالات التسمم بالرصاص .

ولا تشاهد التهابات الفم * مطلقاً في حالات التسمم المزمن ، وذلك بخلاف ما نشاهده في حالات التسمم الحاد ، كما هو الحال غالباً ، في حالات الإجهاض بتناول أملاح الرصاص .

Stomatitis-
Saturnism

ويساعد على ظهور خط بورتون ، احتقان اللثة * ، والغشاء الكلسي (الجيري) حول الأسنان ، وكذلك توافر الطبقة الجيرية * ، الراسبة على أعناق الأسنان . وتتلون تلك الطبقة الجيرية باللون الأسود لترسيب الرصاص بها .

Gingivitis

Calcic

وقد يشتم من الفم — في حالات التسمم المزمن الشديد — رائحة حلوة * عفنة ، تعرف برائحة الرصاص ، ينتج عنها أحياناً التهاب * وتورم * بالغدد النكفية * (غدة واحدة أو الاثنتين معا) ، وغدد تحت الفك * ، وقصور في قوى عضلات المضغ * . وتحتوى الأسنان عادة ، على كميات من الرصاص ، أكثر مما تحتويه العظام (٧,٩ مجم في كل ١٠٠ جرام) ، وترتفع وتتضاعف الكمية في حالات التسمم .

Sweetish

{Inflammation
Hypertrophy

Parotid & Sub-
maxillary gland
MasseterMuscleless

ويعتمد اليوم ، من بين ما أسلفنا شرحه من التغيرات المرضية في — ١ ، ٢ ، ٣ — لتوكيد التسمم بالرصاص ، على الأعراض الرئيسية * الآتية :

Cardinal-
Symptoms

- فقر الدم (الأنيميا الخضراء) * . Chlorosis
- ترسيب الرصاص باللثة (خط بورتون) * . Burton's BlueLine
- خلايا الدم المحبة المسماة بالبازوفيليا * ، وخلايا الدم الجينية ذات الشبكية * . Punctuate-basophilia Reticulocytes
- بول الهما توبورفيرين * . Hematopor-phyrinuria

Abdominal-
symptoms

٤. -- أعراض البطن (المعدة والأمعاء) *

Umbilicus

Cholecystitis }
Appendix }

يعتري البطن والأمعاء ، آلام مبرحة ومغص شديد . ويتميز هذا النوع من المغص ، بمحدوثه حول السرة * ، وانتشاره بالبطن عرضاً لا طولاً ^(١) . ويخف الألم والمغص ، بالضغط على البطن ، وذلك بخلاف الحال في مغص المرارة * والمصران الأعور * . ولا تقف التقلصات عند المصران الدقيق وحسب ، بل تشمل المعدة والمصران الغليظ أيضاً . وقد يولول المريض ويتلوى في فراشه أو على الأرض من شدة تباريح الألم والمنص ، ويقل نبضه (٤٠ — ٤٥ مرة في الدقيقة) ويسرع تنفسه ، وتنخفض درجة حرارته قليلاً (وقد ترتفع قليلاً ، وذلك في النادر) ، ويتصبب عرقاً ويشعر كأنه في النزع الأخير . وقد يصحب ذلك القيء أو الرغبة فيه (الغثيان) والإحساس بالعطش .

Tanquerel

ويعتبر المغص ، من الأعراض الشائعة في التسمم المزمن بالرصاص ، تبعاً للإحصائيات العدة ، والتي منها ما شاهده العلامة « تانكيريل » * في ٨١٪ من مجموع الحالات البالغة ١٤٩٣ حالة تسمم ^(٢) .

Bladder

Scrotal muscles

Renal colic

وتشمل أحياناً مثل تلك التقلصات الشديدة ، عضلات المثانة * ، فيتألم المريض ويصعب عليه التبول ، وكذلك عضلات الصفن * (كيس الخصيتين) والقضيب ، مما يتعذر معه التشخيص ، ويتجه الاشتباه نحو المغص الكلوي * .

Uterus }
Vagina }

وقد ينتاب المريض نوبات المغص كل ١٢ يوماً ، أو أقل من ذلك (٨ — ٧ — ٤ أيام) إذا ما أخفق التشخيص ، ولم يعالج التسمم بالرصاص في بادئ الأمر . وقد يعتري المرأة في مثل هذه الحالات من التسمم — زيادة عن نوبات مغص البطن — تقلصات بالرحم * والمهبل * .

ويقل إفراز البول وقد يحتبس ، بعد انتهاء نوبة المغص ، وذلك لكثرة

(١) ص ١٩٩ الجزء الأول من المرجع (١٢) .

(٢) ص ١٠٥ المرجع (٥) .

العرق والتقيء وقلة ما يتناوله المريض من سوائل . وقد يحتوى البول المفرز مباشرة بعد المغص ، على زلال* واسطوانات* ، وپورفيرين* وأوروبيلينوجين* بكثرة وافرة.

{Albumin, Casts
Porphyrin
Urobilinogen

وقد تنتهى حياة المريض فى ثوان أو دقائق أو ساعات قلائل ، لما يعترى القلب من هبوط* ، أثناء نوبة المغص ، وبخاصة إذا ما تكررت النوبات ، دون أن يتكشف السبب ، ويعالج فى حينه .

Cardiac failure

ويظهر الإمساك* فى ٩٥ ٪ من حالات التسمم المزمن بالرصاص ، كمشاهدات العلامة « نيجلي »* الواسعة (١) . والإمساك قد يسبق نوبات المغص ، شهوراً عدة ، قد تصل إلى سنة أو أكثر . ويظل المريض دون تبرز من ٨ - ١٠ أيام عند ما تتناوب نوبات المغص ، بل ويلزمه الإمساك حتى بعد أن يختفى المغص ، ويتبرز كل يومين أو ثلاثة . ويحدث الإسهال نادراً فى حالات هذا النوع من التسمم ، وكذلك تناوب الإسهال والإمساك .

Constipation

Neageli

وإذا استمر المغص وانقباض المصارين طويلاً (عدة أسابيع) ، واعتري المريض فى الوقت نفسه ، التخمة وسوء الهضم* ، فقد ينشأ عن ذلك ، التهاب مؤلم بالمعدة* ، يقل معه إفرازها لحامض الكلورديك ، أو ينعدم ويختفى كلية .

Dyspepsia

Gastritis

ويعزى وجود القرحة* (وهو فى النادر جداً) ، إما لما يعترى الأوعية الدموية الرفيعة* من تلف (يصيب الرصاص الخلايا الطلائية المبطننة للأوعية الدموية بالاستحالة الشحمية) ، وإما لشدة ما يعترى عضلات القناة الهضمية الملساء* من تقلصات* وتشنجات (٢) .

Ulcer

Endothelium-
capillaries

{Smooth muscles
Myospasm

والذين شفوا من قرحتهم ، ولو باستئصالها جراحياً ، ينبغى عدم استخدامهم فى الصناعات الرصاصية ، وقاية لهم من إصابتهم بنفس المرض مرة أخرى ، وحفظاً لهم من خطر الإدماء* .

Hemorrhage

(١) ص ٩ الجزء الأول المرجع (١٢) .

(٢) ص ٤٤ المرجع (٢) .

Liver hypertrophy
Atrophy }
Icterus }
Angiospasm

Cirrhosis

ويقابلنا أحياناً — كما جاء في الإحصائيات — آلام الكبد وتورمها*
أو ضمورها* ، مع اليرقان* (اصفرار الجلد) . وذلك لما يصيب أنسجة
الكبد من تلف ، أو لانقباض الأوعية الدموية* بها وتقلصها . كما يساعد
إدمان الخمور ، في حالات التسمم بالرصاص ، على زيادة النسيج الضام
بالكبد وضخامته واصفرار لونه . وتنعت هذه الظاهرة بـ « سيروزي »*
أى تشمع الكبد .

Renal &
Cardiovascular
Symptoms

Nephrosclerosis

٥ — أعراض الكلى والجهاز الدورى*

يتفق أغلب العلماء في الرأي ، على أن ما يصيب الكلى من تغيرات
مرضية ، لا يقابلنا إلا في حالات التسمم المزمن بالرصاص ، وذلك لما
يعتري الكلى من ضمور* (تصلب الكلى) ، ببطء جداً وعلى مدى
السنين . ولا يختلف هذا النوع من الضمور في شيء ، مع تصلب الكلى
نتيجة أنواع التسمم الأخرى .

Volhard
Hyperplastic in
intima & media }
Endarteritis
Parenchymal
fibrosis &
contraction

Positive blood-
picture

Hypertrophy
Edema

ويحدث من التغيرات بادية الأمر — حسب تجارب العلامة
« فولهارد* » — انقباض الأوعية الدموية الدقيقة للكلى ، يتبعه تورم*
بالطبقة الباطنة والوسطى ، وتنتهى بالتهاب بطانة الشرايين* ، وتليف النسيج
الحشوى وتقلصه* .

ولا يقابلنا هذا النوع من الضمور إلا نادراً ، وبين من قضوا في
الصناعات الرصاصية مدة تتراوح ما بين ٢٠ — ٣٠ سنة ، وسبق أن
اعتراهم بعض أعراض التسمم الأخرى ، كالمغص والتغيرات المرضية
بشرايح الدم* ، وما إلى ذلك^(١) .

ونشاهد نتيجة لهذا الضمور ، كل الأعراض التى تقابلنا في أنواع
الضمور عادة ، من تضخم* بالقلب ، وضعف عضلاته واختلال الدورة
الدموية ، وأوذما* بالقدمين (تورم رشحى) .

وقد يحدث فى النادر — لما يسببه الرصاص من انقباض للأوعية الدموية

(١) ص ٤٥ المرجع (٢) ، ص ٩٢ المرجع (٥) .

صغيرة الحجم — انقباض الشريان التاجي * ، فتظهر أعراض الذبحة الصدرية * ، وكذلك الغرغرينة * ، بأصابع القدمين أو اليدين ، أو أرنبة الأنف (طرفه) ، أو الأذن .

Coronar arteria

{ Angina pectoris
Gangrene

وتؤكد أبحاث « فولهارد » ، أن الرصاص لا يؤثر على الأوعية الدموية ، متوسطة الحجم أو كبيرها ، ومن ثم لا يقابلنا ارتفاع ضغط الدم * ، من بين أعراض التسمم المزمن بالرصاص . لكن الضغط يرتفع في أغلب الحالات ارتفاعاً قليلاً (٢٠ — ٣٠ شربة) ، أثناء نوبات المغص في حالات التسمم .

Hypertension

Joints bones-mus-
cles (palsy) &
visual-
disturbances

٦ — أعراض المفاصل والعظام (الشلل) والبصر *

ينشأ من أعراض التسمم المزمن بالرصاص ، آلام مبرحة بالمفاصل * تصحب المغص غالباً ، وأحياناً أخرى دونه . وقد تظهر هذه الآلام ، في العضلات أو الأطراف ، أو المفاصل ، على صورة تنميل * ، أو بألم شديد لا يحتمل ، دون أن يصحبها أى تغيرات مرضية عضوية . ويرد العلماء ^(١) هذه الظاهرة ، لما يعترى الأوعية الدموية الرفيعة من انقباض * . وبمعنى آخر ، لا يأخذ العلماء بالرأى القديم ، القائل بأن النقرس * من أعراض التسمم المزمن بالرصاص ^(٢) .

Arthralgic pains

Numbness

Spasm

Gout

وتظهر هذه الآلام ، في حوالى ١٠,٥ ٪ من حالات التسمم المزمن ^(٣) حسب إحصاءات العلامة « لج وجودباى » * . وغالباً ما تعترى الآلام مفاصل المرفقين (الكوعين) والركبتين .

Legg & Goodbye

وقد يحدث من جراء تراكم الرصاص بالعظام ، وبعد التعرض طويلاً (٣٠ سنة أو أكثر) لأتربته وأدخنته ، ضمور * أو تصلب *

{ Atrophy or
Sclerosis

(١) ص ٤٦ المرجع (٢) .

(٢) ص ٣٢٠ المرجع (٦) .

(٣) ص ١٤٠ المرجع (٥) .

بالعظام ، وذلك في النادر جدا .

أما عن الشلل ، فهو لا يحدث إلا بعد التعرض طويلاً لأتربة الرصاص وأبخرته ، ومن ثم ، فلا يصادفنا في حالات التسمم الحاد . ويحدث غالباً بعد ظهور أعراض المغص * ، وفي النادر جداً قبل ذلك . ويبدأ غالباً في صورة ضعف العضلات الباسطة* للذراعين (السواعد) ، ثم يزداد ذلك الضعف تدريجياً ، حتى ينتهي بشلل * تلك العضلات . إلا أنه قد يحدث ، شلل مفاجئ للذراعين دون مقدمات ، وذلك في النادر جداً (١) :

Colic

Extensor muscles

Palsy

Long extensor muscles

Radialis nerve

Supinator muscles

Wrist drop

Tendon sheath

وتبدأ الإصابة في العضلات الطويلة الباسطة * لليد المجهزة بالعصب الكعبرى * والعضلات الباسطة للأصابع . ولا يعترى الشلل العضلة الباطحة * مطلقاً (٢) . ويظهر الشلل غالباً في الأصبع الثالثة والرابعة لليد اليمنى أولاً ، ثم يصيب الرسغ * (معصم اليد) ، فتتدلى اليد وتهبط عند رفعها ، وتتورم بعد ذلك أغشية أوتار * ظهر اليد على مدى الأيام . وينعت الألمان

ظاهرة اليد هذه ،

بيد التقبيل * ،

لتطابق مظهرها مع

أيدي النساء عند

عرضها للتقبيل .

(شكل ٣)

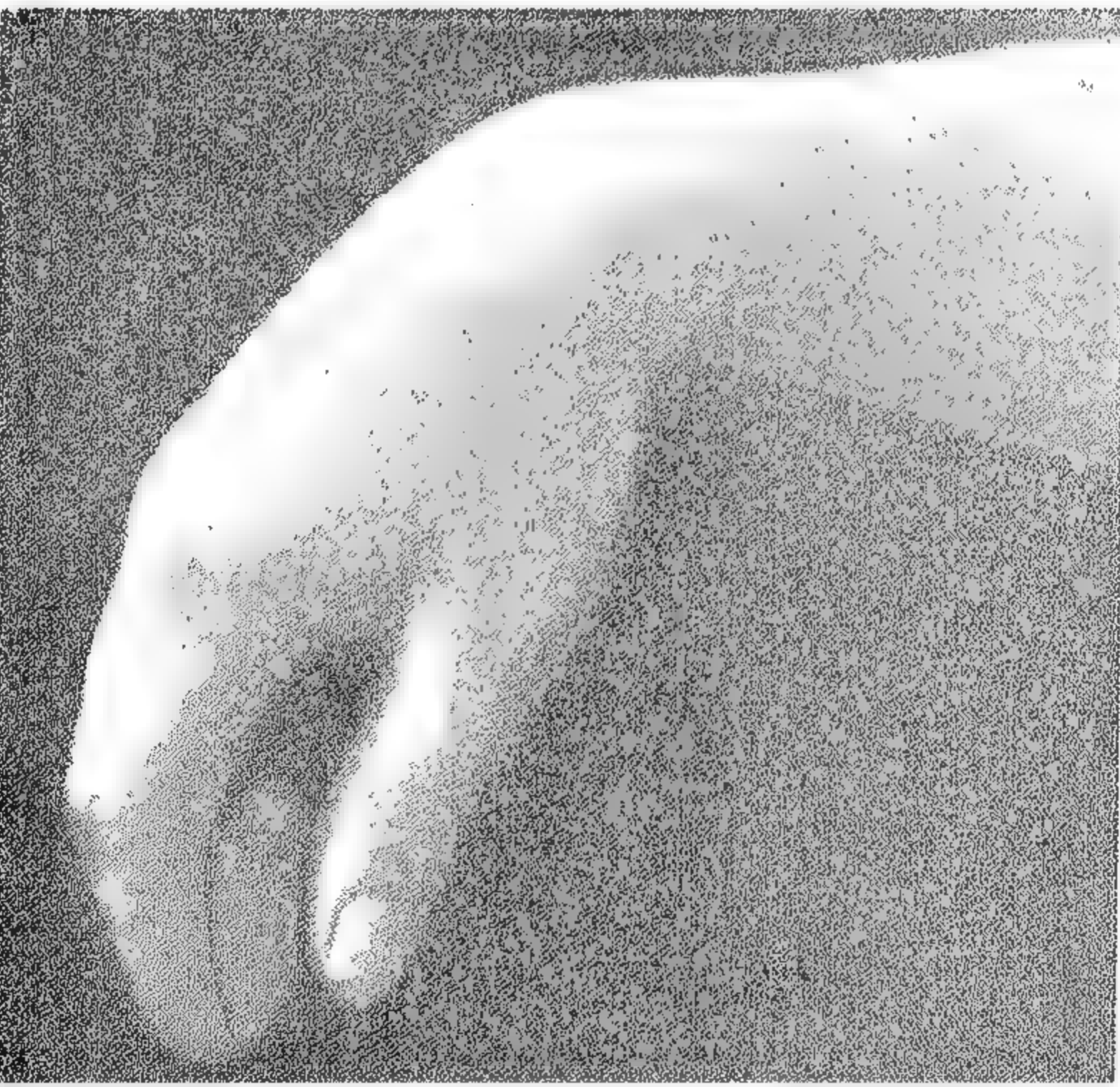
وقد يعترى

الشلل أحياناً ،

عضلات الكتف ،

وعضلات العضد *

(أعلى الذراع) ،



Kissing hand

Brachial

(شكل ٣)

الشلل الذي يصيب الرسغ (معصم اليد) في التسمم المزمن بالرصاص

وأحياناً أخرى راحة اليد، أو عضلة الإبهام، أو عضلات عظام مشط اليد* .	Interosssi
ويصيب الشلل في المرتبة الثانية بعد العصب الكعبرى* ، العضلات	Radialis nerve
الشظية المجهزة بالعصب الشظي* بالساقين . ويغلب ظهور مثل هذا	Peroneus nerve
الشلل بين الأطفال، كما يصحبه أحياناً آلام شبيهة بآلام الأعصاب*—	Neuritides
(مشاهدات العلامة السويسرى زانجر)* .	Zangger
وقد يعترى الشلل أحياناً، أعصاب عضلات الحنجرة ، أو أعصاب	
عضلة القصبة الأمامية* ، أو أعصاب عضلات العين (المبعد* ،	{Tibialis ant Muscle abducer
ومحرك العين* ، أو العضلات الداخلية ، أو عصباً من أعصاب المخ	Occulomotor
الاثنى عشرة ، أو بعضها معاً) . وأخيراً قد يعترى الحبل الشوكى*	Spinal cord
الشلل التشنجى* .	Spastic- paralysis
وقد يغشى البصر أحياناً بعض الأخطار والأضرار ، كضعف	
النظر* ، أو التهاب الشبكية* . كما قد تصاب أعصاب العينين	{Amblyopia Amaurosis
بالضمور ، فيذهب معها البصر ، وذلك فى النادر جداً ^(١) . ولقد	{ optic-nerves
أرتنا التجارب ، أن ضعف النظر والتهاب الشبكية ، نتيجة التسمم	
المزمن ، قد تشفى ويبرأ منها المريض بسهولة (تجارب العلامة	
« الشينج »)* ^(٢) .	Elsching
ولقد أصيب بالشلل الرصاصى بإنجلترا ، ٢١ ٪ من مجموع حالات	
التسمم المزمن البالغ عددها ٦٧٦٢ حالة ما بين سنتى ١٩٠٠ — ١٩٠٩ م .	
وأصيب بإنجلترا أيضاً ما بين سنتى ١٩١٠ — ١٩١٤ م بالشلل ٦٠٦	
حالة ، موزعة على أعضاء الجسم كالاتى : ٥١ ٪ بالذراعين ، ١٢ ٪	
بالذراع الأيمن ، ٨ ٪ بالذراعين والساقين ، ٦ ٪ بالذراع الأيسر ، ٥ ٪	
بالساقين ، ٤ ٪ بالأصابع ^(٣) .	
ومن دواعى الغبطة ، ما تنبئنا به اليوم ، الإحصاءات الأوروبية	
والأمريكية ، من نقص حالات الشلل نقصاً ملحوظاً بين حالات التسمم	
المزمن ، وذلك للاحتياطات الوقائية التى اتخذت لحماية العامل من أثره	

(١) ، (٢) ص ٤٨ المرجع (٢) .

(٣) ص ١٢٩ المرجع (٥) .

الرصاص وأدخنته .

وكثيراً ما يختلط الأمر عند التشخيص ، بين أنواع الشلل الناتجة عن التسمم بالرصاص ، وبين الأنواع الناتجة عن التهاب الأعصاب من إدمان الخمر* . ومن ثم تحاول شركات التأمين ، الهروب من التعويض والتحلل من دفعه ، إذا كان المريض ممن يرتشفون الخمر ويدمنون احتساءها .

Alcoholic-
neuritis

Brain & mental
symptoms

Spasm

Chronic-
encephalopathy
saturnina

Dizziness

Epileptic attacks
Convulsions
Raving
Insomnia

٧ - أعراض المخ والقوى العقلية *

يحدث ، نتيجة لما يصيب شرايين المخ من انقباض* - كما هو الحال في ضمور الكلى - أن يعترى المريض أعراض خاصة ومميزة ، تنطوي تحت المرض المسمى « التهاب المخ الرصاصى المزمن »* . إذ يشكو المريض من صداع دائم ، وينتابه نوبات من الدوار* ، ويلاحظ عليه تغيرات في سلوكه وتصرفاته ، وقصور في قواه العقلية^(١) . وذلك بأن يختل إدراكه وفهمه الأمور ، وتخف سعة انتباهه وقوة تركيزه ، وتعتريه نوبات صرع* أو تشنجات عصبية* ، ويزداد احتياجه* وتحتد طباعه فيهدى وتكثر مهائراته ، ويضطرب نومه ويأرق* . وتختفى هذه الأعراض حيناً ، ثم تظهر حيناً آخر .

ويظهر من الأعراض في الحالات الخفيفة ، أو عند ابتداء المرض المزمن ، الصداع والأرق والشعور بالإعياء والتعب ، مما ينذر بأن هناك مقدمات لمرض التهاب المخ الرصاصى ، يستدعى إقصاء المريض عن التعرض لأتربة الرصاص وأدخنته وينبغي علاجه فوراً ، وإن لا ، تعرض المريض فجأة للأعراض السالفة ذكرها .

Brain tumor

Migraine

ويشبه الصداع في شدته ، صداع أورام المخ* ، أو صداع الشقيقة* . ويحس المريض كأنه قد انفجر في مخه شيء ، أودق برأسه مسمار . ويشتد الصداع حيناً ويختفى حيناً آخر ، ويصعبه أحياناً

الدوار ، والإعياء والإغماء والتهيج العصبي ، أو البلادة والركود * . كما يعترى المريض عند استمرار الصداع ، قصور في قواه العقلية ، واضطراب في البصر (كأن يرى الأشياء غير واضحة أمامه) ، وقىء وهذيان ، ثم خلط وجنون * .	Dullness
أما عن التشنجات العصبية * ، فقد تظهر الاختلاجات * ، في نصف الوجه أولاً ، ثم تأخذ سبيلها في الذراع والساق من نفس الجانب من الجسم . ثم تغشى الجسم كله بعد ذلك ، دون أن يفقد المريض الوعي أحياناً . وقد تحدث الغيبوبة * أحياناً ، دون نوبات الصرع أو التشنج العصبي .	Mania {Convulsions {Twitching
ويعتبر كثير من العلماء ، ارتعاش الأيدي عند بسطها مفرقة * الأصابع ، واختلاجات * الوجه ورعشة الشفتين * ، من العلامات التي تؤكد التسمم المزمن بالرصاص .	Coma Spread out {Twitching {Lips tremor
وللجنس * والنوع * والعمر * ، أثر ظاهر في الاستعداد للالتهاب المخي الرصاصي ، حسب تجارب « هاميلتون وپریندرجاست * » . وتدل الإحصاءات التي قاما بها ، على أن عدد من يتعرض لهذا الالتهاب المخي من بين النساء والأطفال ، يوازي أربعة أمثال من يتعرض له من الرجال ، وكذلك الجنس الأسود فهو أكثر تعرضاً من الجنس الأبيض (١) . ولا تظهر غالباً حالات الالتهاب هذه ، إلا بين المتعرضين لاستنشاق أتربة الرصاص وأدخنته ، وتظهر نادراً عن طريق الابتلاع .	Sex - Race - Age {Hamilton & {Prendergast
ويصحب الصداع الشديد أحياناً ، ثقل في الدماغ ، كما لو كانت جمجمة المريض مملآ بمعدن الرصاص . ويخف ذلك الإحساس بالثقل لأيام أو أسابيع عدة ، عند بذل النخاع تحت المؤخر * (القفا) (٢) .	Suboccipital
(مشاهدات العلامة «بادر» * بمعهد برلين للأمراض المهنية) .	Baader
ويؤكد علماء أمريكا (ويلر ، أوب) * ، تبعاً لأبحاثهم وتجاربهم	Weller & Aub

(١) ص ١١٨ المرجع (٥) .

(٢) ص ٤٩ المرجع (٢) .

Cerebrospinal-
fluid
Meningitis

الخاصة بالسائل الخى النخاعى * ، أن التهاب السحايا * (أغشية المخ) ، من الأعراض التى تقابلنا أحياناً فى التسمم المزمن بالرصاص . ويستند هؤلاء العلماء وغيرهم ، فى تشخيصهم التهاب السحايا ، إلى التغيرات المرضية التى تعترى السائل النخاعى رغم احتفاظه بلونه الرائق . إذ يرتفع ضغطه فى مثل تلك الحالات دائماً ، وقد يصل أحياناً إلى ما بين ٦٠٠ — ٧٠٠ ملليمتر من الماء ^(١) (الطبيعى ما بين ٦٠ — ١٢٠ ملليمتر من الماء) . كما ترتفع كمية الزلال به ، وعدد الخلايا الليمفاوية * ، حتى تبلغ أحياناً ما بين ٦٠ — ١٠٠ خلية فى الملليمتر المربع ، (الطبيعى أقل من خمس خلايا) .

Lymphocytic

Perivascular-
exudate

Diffuse inflam-
matory reactions

Hairai & Suzuki

Fairhall

Hexanitrite test

ويرد أغلب الثقافات ، زيادة السائل النخاعى والخلايا الليمفاوية ، إلى رشح ما حول أوعية سحايا المخ * من الأغشية ، وليس عن طريقة الانتشار أو الانضراج الناتج من التهاب تلك السحايا * . ولقد توصل علماء أمريكا السالف ذكرهم ، وكذلك علماء اليابان أمثال « هيراي وسوزوكى » * ، للكشف عن الرصاص بالسائل النخاعى ، بالطريقة المنسوبة للعلامة « فيرهول » * ، والذى استعمل فيها المركب الكيميائى المعقد المسمى « باختبار هكزانيتريت * » . وتراوح كمية الرصاص بالسائل النخاعى فى حالات التسمم ما بين ٨٠ — ٤٣٩ ميكرون فى المائة (راجع ص ٣٥ من هذا الكتاب) .

اختبار هكزانيتريت ^(٢)

Hexanitrite Test

تعتمد هذه الطريقة على الفحص المجهرى ، الذى يقوم أساسه على وجود بلورات المركب « سداسى نيتريت البوتاسيوم والنحاس والرصاص » . يستعمل هذا المركب للتحقق من وجود عنصر الرصاص كالاتى :

- يرسب الرصاص على هيئة الكبريتور * فى وجود كبريتات النوشادر * ونحلات النحاس * ، (وعملية النحاس هنا التجميع) .

Sulfide
Ammonium-
Sulfate

Copper acetate

(١) ص ١٣٦ المرجع (٥) .

(٢) ص ٢٢١ المرجع (٥) .

● يغسل الراسب المرشح بعناية ، ثم يذاب هذا الراسب في حامض النيتريك المركز .

● تبخر نقطة من هذا المحلول على شريحة مجهر ، ثم يضاف إليها كمية ضئيلة جداً من خلات الصوديوم * وحامض الخليك * ، مع بلورة صغيرة من نيتريت البوتاسيوم * .

{Sodium acetate
Acetic acid
Potassium nitrite

● فإذا كان الرصاص موجوداً ، يتبلور على هيئة بلورة مميزة بلونها البني ، وعلى شكل مكعبات ومربعات من سداسي نيتريت النحاس والرصاص والبوتاسيوم [بو ٢ ن ٢ (٢)] .

Hexanitrite
K₂Cu Pb(NO₂)₆

ويستعمل اليوم للكشف على الرصاص ، مهما ضئلت كميته بسوائل الجسم وإفرازاته ، الكشف (Dithizone) ، وهو اختصار لمركب كيميائي اسمه (Diphenylthiocarbazone) ، وطريقة استعماله موضحة بالكتب الخاصة بالكشف عن الرصاص ، ومنها كتاب « التسمم بالرصاص » * للعلامة « كانتارو » * ، ص ٢٢٥ طبعة عام ١٩٤٤ م .

Lead poisoning
Cantarow

ويعتبر العلماء اليوم ، آلة المستقطبة الطيفية * ، أدق وسيلة للكشف عن الرصاص (١) ، ووجودها بعيادات المصانع التي تستعمل الرصاص ، من دعائم الوقاية والتشخيص الدقيق .

{Spectro-
polarimeter

٨ - أعراض الغدد * (٢)

Glands symptoms

تتأثر بعض الغدد وتختل وظيفتها إلى حد ما ، في حالات التسمم المزمن بالرصاص ، وبخاصة الغدد التناسلية ، وذلك لما يصيب الأجنة في بطون أمهاتهم من تسمم وأضرار . ولهذا تستعمل أملاح الرصاص كثيراً في الإجهاض الإجرامي * .

Criminal abortion

ولقد أرتنا التجارب الواسعة والإحصاءات العدة ، التي قام بها العلماء (هاملتون ، لج ، جودباي ، بل ، فلوري ، بيوندي ، ويلر *)

{Hamilton, Legg,
Goodbye, Bell,
Flory, Biondi,
Weller,

(١) ص ٥١ المرجع (٢) .

(٢) ص ١٠ ، ٥١ المرجع (٢) ، ص ٥٩ ، ١٤٢ المرجع (٥) .

Glibert,
Aub, Minot }

Intrauterine
death of
the fetus }

Tardieu

جليبرت ، أوب ، مينوت وغيرهم*) ، أنه حتى لو حصل الحمل لإحدى عاملات الرصاص ، لن يستمر طويلا وتصاب بالإجهاض ، نتيجة التسمم المزمن بالرصاص ، أو يموت الجنين في الرحم* ، أو يولد الطفل قبل تمام نضجه ، ويكون ضعيف البنية إن قدرت له الحياة ، وينمو بطيئًا ، كما تكثر الوفيات بين هؤلاء الأطفال في السنة الأولى من حياتهم . ويحدثنا «تارديو»* ، أنه في سنة ١٩٠٥ م بفرنسا ، قد أصيبت ٦٠٨ امرأة بالإجهاض من بين ١٠٠٠ حالة حمل بين المشتغلات بالصناعات الرصاصية .

وقد وضع العلماء السالف ذكرهم ، أنواع الظواهر والأعراض التي تعترى أنثى الحيوان والإنسان على السواء ، نتيجة التسمم المزمن بالرصاص كالآتي :

Placental injury &
hemorrhage
Chorionic-
epithelium

١ — إدماء (نزف) المشيمة أو الخلاص وفسادها* .
٢ — فساد البشرة المخاطية للغشاء الخارجى* للمشيمة (الكوريون) وانحلالها .

Fetal tissues

٣ — تقلص عضلات الرحم .
٤ — إتلاف أنسجة الجنين* ذاته .

Amenorrhea
Dysmenorrhea
Menorrhagia }

وقد تصاب المرأة ، باضطراب الحيض ، فتختل مواعيد نزوله ، أو ينقطع بتاتا* ، أو يصحبه الألم والعسر* ، أو يزداد حتى درجة النزيف* . ومن ثم تحرم القوانين اليوم ، في الأمم الصناعية ، تشغيل النساء في الصناعات الرصاصية .

Impotence

Sterility

Germ cells

Meillere-Baader

Suprarenal
Cortical hypertrophy

ويصاب الرجال أحيانا بالعنة* ، أو تهبط قواهم الجنسية . ويشاهد العقم* بهم ، إبان التسمم فقط ، وذلك لما للرصاص من أثر فعال أثناء تكون الخلايا الجرثومية* (المنى) . ويختفى العقم ، إذا ما أقصى المريض عن التعرض للرصاص وبرؤ من التسمم ، (مشاهدات ميروبارد)* . ويؤثر الرصاص على الغدد فوق الكل* (الكظران) ، وذلك بتضخم الطبقة القشرية* واستحالتها الشحمية ، فيزداد ما تحتويه الغدة من

دهنيات* . كما تؤكد مشاهدات «بادروبيتروف»* ، أن من بين العمال
المشتغلين بالرصاص ، من يستهدف لاضطراب الغدة الدرقية* ، فيزداد
إفرازها وتتضخم ، ويعتري المريض أعراض التسمم بالجواتر* ، أى مرض
بازدو . (اضطراب الجهاز العصبي غير الإرادى)* .

{ Lipid content
Baader, Petroff
Thyroid
Basedow's disease
Autonomic-
nerve system

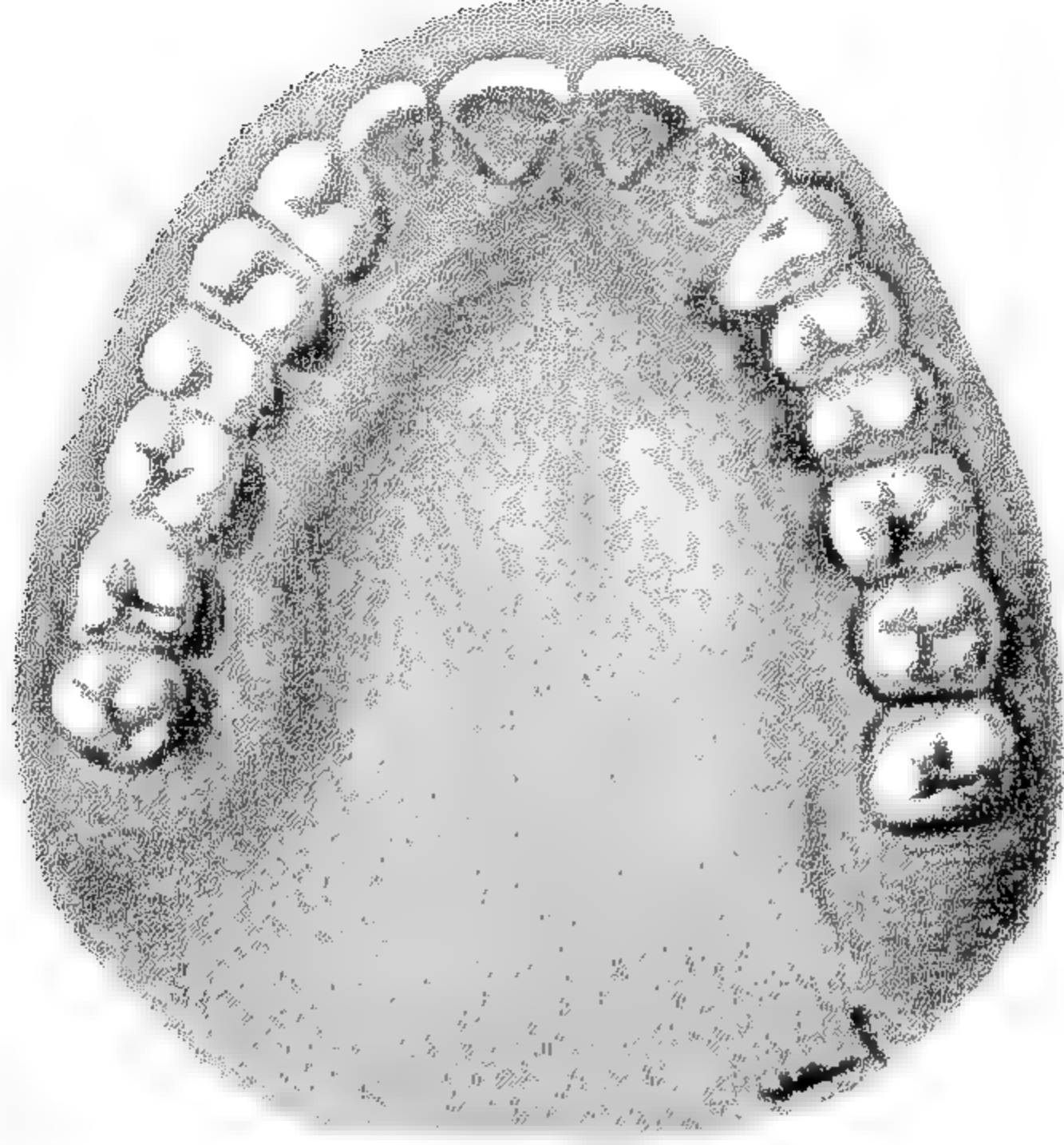
ويعتبر من دعائم الوقاية ، عدم تشغيل المرضى باضطراب الدرقية ،
أو ذوى الاستعداد الوراثي لذلك المرض ، فى الصناعات الرصاصية .
ويسبب التسمم بالرصاص أحياناً ، هبوطاً فى الوزن وهزالاً مع
شحوب فى اللون (كاشيكسيا)* ، فيحار الطبيب فى التشخيص ويشتبه
فى أورام سرطانية .

Cachexia

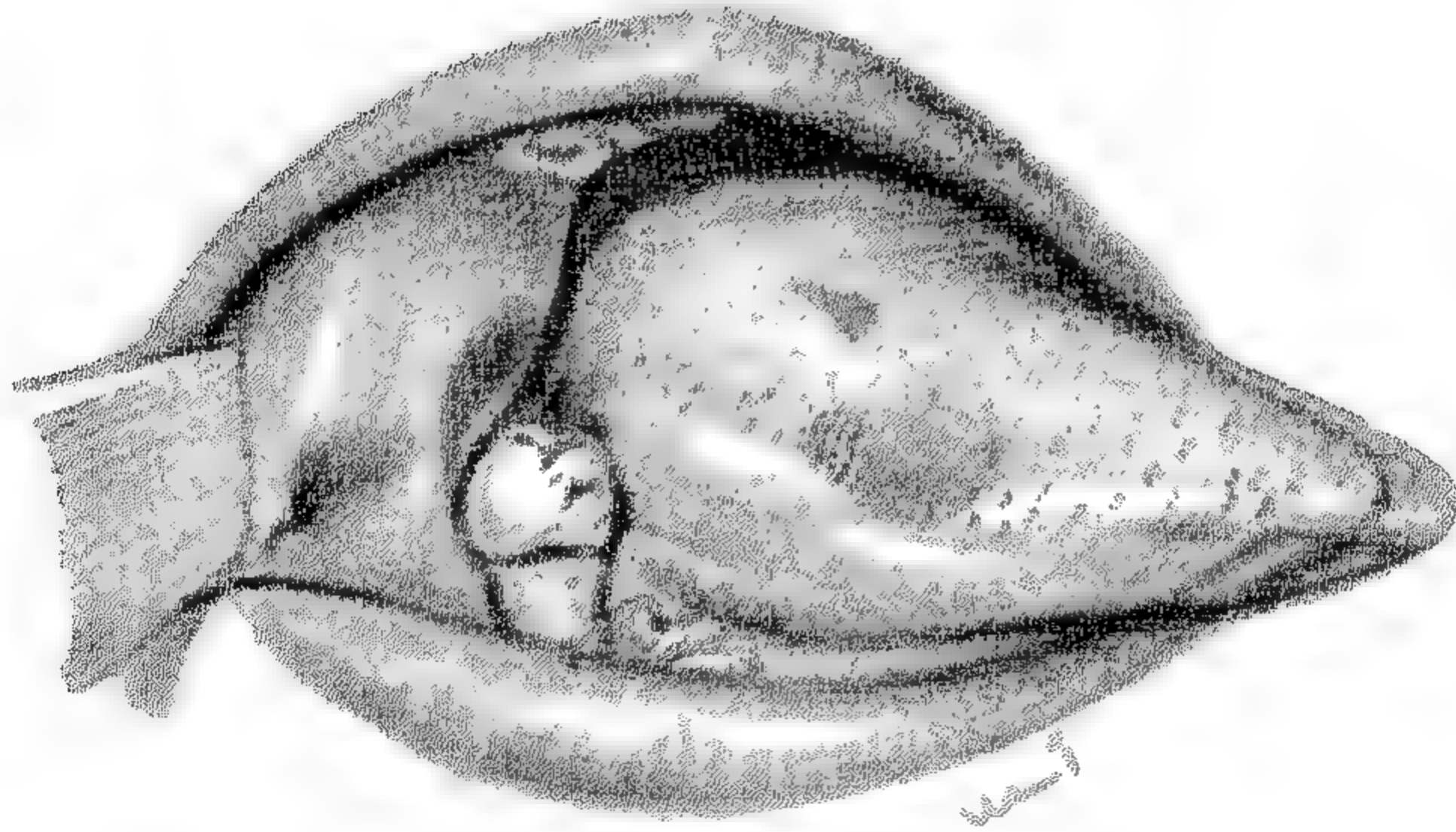
ويبين الجدول الآتى ، عدد مرات ظهور الأعراض المبينة عند
فحص ثلاثين حالة تسمم بالمصانع ، قبل أن تخف حدة التسمم^(١) .

الأعراض	عدد مرات ظهورها فى ٣٠ حالة	Symptoms
ضعف	٣٠	Weakness
نقص فى الوزن	٢٧	Weight loss
إمساك	٢٥	Constipation
مغص	٢٤	Colic
فقدان الشهية	٢٣	Anorexia
آلام البطن	٢٣	Abdominal pain
آلام بالمفاصل	٢١	Arthralgia
إعياء (فتور)	١٧	Lassitude
الحاجة إلى المليينات وتكرار تعاطيها	١٧	{ Frequent use of canthartics
أوجاع عامة تشمل الجسم	١٦	Generalized aching
قيء	١٦	Vomiting
غثيان	١٥	Nausea

اللوحة الثانية



خط بورتون الأزرق الناتج عن رسوب الرصاص على حافة اللثة والأسنان



الرصاص الراسب على شكل طبقة سطحية زرقاء على اللسان والغشاء
المخاطي للخد من الداخل ، وبجلمتات اللسان على هيئة نقط

(نقلا عن العلامة «بادر»)

Symptoms	عدد مرات ظهورها في ٣٠ حالة	الأعراض
Insomnia	١٣	أرق
Headache	١٢	صداع
Metallic taste	١٢	شعور بطعم مادة معدنية بالفم
Generalized stiffness	١٠	تصلب عام
Excessive dreaming	٩	كثرة الأحلام
Excessive salivation	٨	زيادة إفراز اللعاب
Localized myalgia	٨	ألم عضلي موضعي
Vertigo	٨	دوار
Nocturia	٥	التبول أثناء النوم ليلا
Numbness of extremities	٥	تنميل الأطراف
Muscle cramps	٤	تقلصات عضلية
Impotence	٣	عُنة (عدم انتصاب)
Visual disturbances	٣	اضطراب (خلل) بصرى
Nervousness	٣	اهتياج عصبي
Convulsions	٢	تشنجات عصبية
Dysphagia	٢	عسر في البلع
Ataxia	٢	اختلاج الحركة (عدم انتظامها)
Stupor or coma	٢	غيبوبة

الاحتياطات الهامة للوقاية من أخطار التسمم المزمن بالرصاص^(١)

١ - يجب قبل تشغيل العامل في الصناعات الرصاصية ، الكشف عليه بدقة ، وتسجيل نتيجة الكشف والفحص البكتريولوجي (بول ، براز ، دم) ، للمقارنة مستقبلا لما قد يستجد من أعراض أو تغيرات عند الفحص الدوري . وليتسنى تغيير مهنته بأخرى لا تشمل التعرض لأخطار التسمم بالرصاص ، إن وجد ما يستدل منه على أن

(١) المراجع ١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٦ ، ٩ ، ١٣ .

استعداده لأخطار ذلك التسمم متوافر . (الكشف الدورى فى مصانع أوروبا كل أسبوعين - وقد حدد قرار وزارة الشئون الاجتماعية فى مصر ، فى ٢٧/١/١٩٥١ ، الكشف الدورى كل شهر مرة) .

٢ - رفض تشغيل أى عامل مريض بأى نوع من الأمراض الآتية * :
« فقر الدم (أنيميا) - تقيح الأسنان - ارتفاع ضغط الدم - البول الزلالى أو السكرى - التهاب الكلى أو الكبد - إدمان الخمور والمكيفات - زيادة إفراز الدرقية - السل - الزهري » .

{ Anamia--Pyorrhea-
Hypertension-
Albuminuria-
Diabetes-Nephritis-
Hepatitis-Addiction
Hyperthyroidism-
Tuberculosis-
Syphilis

٣ - يجب أن لا تزداد أيام العمل الأسبوعى للعامل عن خمسة أيام فقط ، ليتفادى العمال استنشاق الرصاص يومين أسبوعياً ، وأن لا يسمح مهما كانت الظروف بتشغيلهم أوقاتاً إضافية .

٤ - عدم تشغيل النساء ، وكذلك الأحداث الذين تقل أعمارهم عن ١٨ سنة .
٥ - يجب أن تكون عوامل التهوية الصناعية (المداخن والمراوح) كافية ، ومصاصات (شفاطات) الأتربة والأدخنة ، سليمة ومتوافرة .

٦ - يجب تركيب حواجز (براقع) من الزجاج أو البلاستيك ، لحماية العامل من وصول الأتربة والأدخنة إلى وجهه ، وأن تكون الأجهزة الخاصة بعمليات الانصهار والترسيب ، محكمة الربط والاتصال ، وخصوصاً الزوايا (الكيعان) الرابطة للأنابيب ، كى لا يتسرب من بين ثغراتها الأتربة والأدخنة ، فتنتشر فى الجو . ويجب التأكد من سلامة وصلات الأنابيب والأربطة ، بالكشف عليها من حين لآخر .

٧ - يجب أن لا تقل كمية الهواء لكل عامل ، داخل أماكن صهر الرصاص أو تسخينه ، عن ٥٠٠ قدم مكعب من الهواء ، و ٢٥٠ فى العمليات الأخرى ، وذلك فى حدود ارتفاع ١٢ قدماً من الأرض . وبمعنى آخر ، لا تحتسب كمية الهواء التى تعلو ذلك الارتفاع (١٢ قدماً) .

٨ - يجب تزويد حجرات العمل بعدد واف من النوافذ ، لتغمرها بالضوء

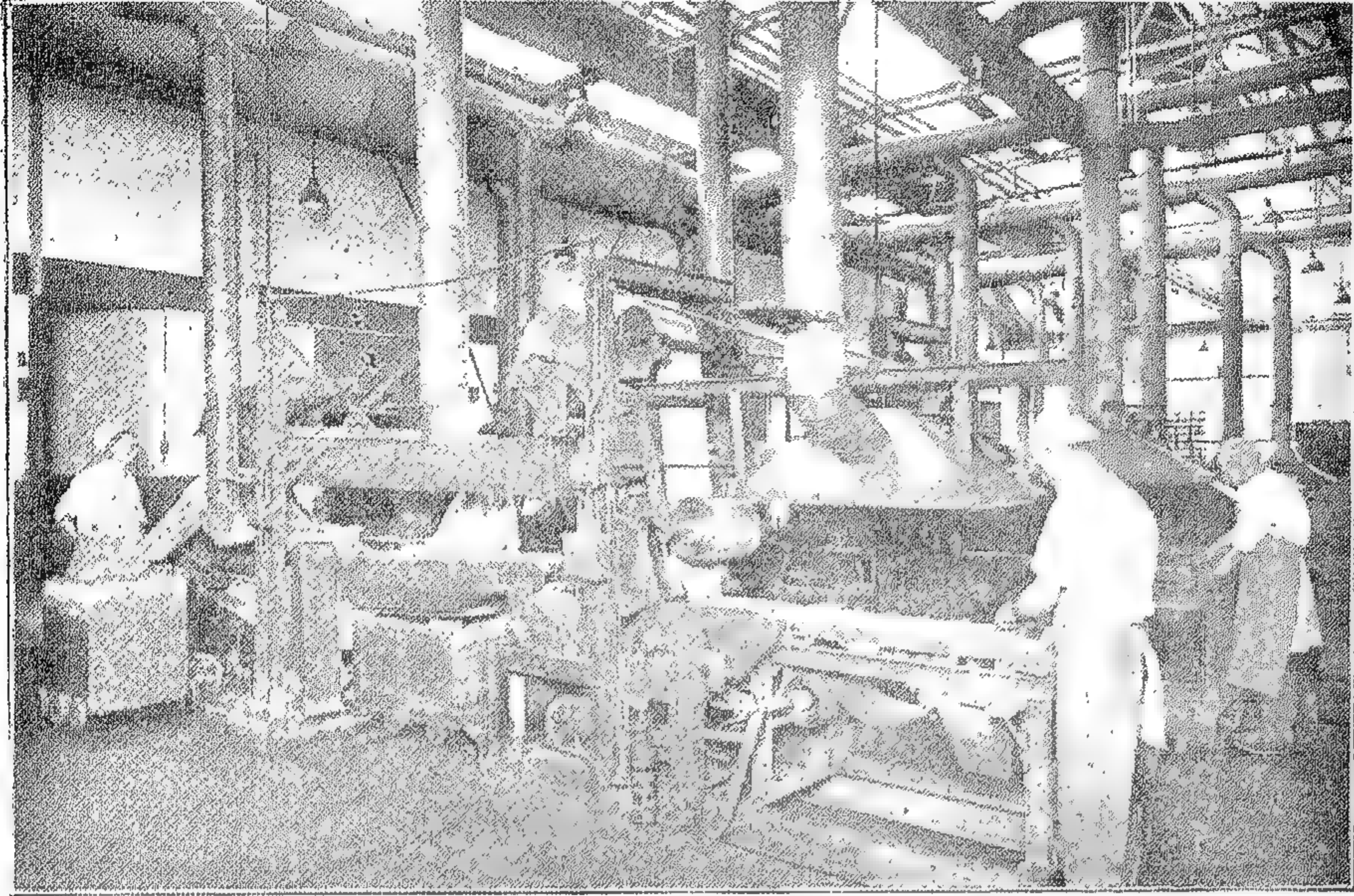
والهواء الكافى . كما يجب أن تكون المسافة بين كل عامل وآخر ،
 ٥ أقدام ، إذا ما استدعت ظروف العمل ، اشتغال العمال فى
 صفوف متراصة على مقاعد ، كما هو الحال فى صناعة عجينة
 المراكم الكهربائية (البطاريات) أو قطع أسنان المبرد ، أو
 عمليات اللحام . (انظر شكل ٤ ، ٥) .



(شكل ٤) صناعة عجينة المراكم الكهربائية (البطاريات)
 ويتعرض العمال فيها لاستنشاق أتربة الرصاص بكثرة .

٩ - وللتخلص من أكبر كمية من الأتربة والأدخنة المتطايرة ، داخل
 أماكن العمل ، يجب ترطيب جدرانها وأرضيتها وغسلها مراراً بالماء
 يومياً ، ولهذا يشترط أن تكون الجدران الداخلية عند البناء مطلية
 بالزيت ، أو مبطنة بالبلاط المصقول ليسهل غسلها . وتزويد
 الأرضية بالمجارى الطويلة المغطاة بشباك حديدية .

١٠ - يجب الإصرار على أن يلبس العمال الأقنعة الواقية - رغم ما فى ذلك
 من مضايقات - وذلك لحمايتهم من التعرض لأخطار الاستنشاق .
 كما يجب تغيير خراطيش * الأقنعة من وقت لآخر ، تخلصاً من



(شكل ٥) المداخن الخاصة لسحب الأتربة والغازات وامتصاصها
في الصناعات الرصاصية كصناعة المراكم الكهربائية وغيرها

خطر تشبعها بأبخرة الرصاص ، والتنبيه على المشرف (مراقب
العمل) بلبس القناع ، ليكون قدوة لبقية العمال .

١١- يجب العناية بدورات المياه (الحمامات) وتزويدها بالماء الساخن ،
ليتسنى للعمال الاستحمام يومياً قبل الانصراف ، وتغيير ملابس
العمل * بملابس أخرى ، وذلك لتراكم الأتربة المتطايرة عليها ، أو
امتصاصها للأبخرة والأدخنة المتصاعدة ، رغم الاحتياطات السالفة
في (٥) ، (٦) ، (٧) ، (٨) ، وتخصيص خزائن (دواليب)
لملابس العمل وأخرى لملابس الانصراف .

Overalls

١٢- نهى العمال عن التدخين أو مضغ التبغ (المعسل وخلافه) أو اللبان
أثناء العمل ، وذلك لتعلق الرصاص بها بسهولة وشدة - وكذلك أن
يحظر عليهم تناول الأغذية داخل أماكن العمل .

١٣- ولا بد أن تكون المباني الخاصة بالمطاعم بعيدة قدر المستطاع عن
أماكن العمل ، مع التنبيه على العمال بعدم تناول الأطعمة قبل غسل

الأيدى وتنظيف الأظافر بالفرشاة والصابون والماء الساخن ، وكذلك الفم .

١٤- يجب العناية بتغذية العمال تغذية وافية ، ويستحسن أن تكون من الأطعمة الساخنة ، وتزويدهم يوميًا بمقادير كافية من اللبن (رطل) لاحتوائه على عنصر الكالسيوم (الجير) . إذ يفترض بعض الثقافات بأن توافر الكالسيوم بالجسم ، يساعد على اختزان الرصاص الممتص بكراديس* العظام ، ويمنعه الانسياب مع الدم إلى بقية أعضاء الجسم .

Epiphyseal of
long bones

١٥- يجب التنبيه على العمال بعدم إدمان الخمور وغيرها ، وبالإفطار يوميا ، وبشرب المياه بكثرة ، إذ تساعد وفرة المياه بالجسم على التخلص مما به من رصاص .

١٦- يجب تحليل الهواء داخل أماكن العمل من حين لآخر للاحتفاظ بإمالة* الهواء (القياسات العيارية) ، والتي تقدر بمليجرام ونصف من الرصاص لكل عشرة أمتار مكعبة من الهواء طوال النهار داخل المصانع .

Standard

١٧- أكثر العمال تعرضاً لأخطار التسمم بالرصاص ، هم عمال صناعة أحرف الطباعة بنوعيتها (لينوتيب وستريوتيب) وسبكها ، وذلك للعمليات المختلفة التي يتعرض العمال فيها لأبخرة الرصاص وأتربته المتطايرة بشدة . ولهذا يجب على القائمين بتلك الصناعة أن يهتموا بعمالهم ، ويراعوا دعائم الوقاية سالفه الذكر . كما يقابلنا في تلك الصناعة ، حالات اختناق كثيرة، نتيجة استنشاق غاز أول أكسيد الكربون ، الذي يتطاير بكثرة من جراء عمليات احتراق الوقود اللازم لصهر الرصاص . ولهذا يجب اتخاذ الإجراءات اللازمة لسحب تلك الغازات وامتصاصها ، درءاً لأخطار الاختناق بها .

علاج التسمم بالرصاص* (١)

Treatment of lead poisoning

١ - يجب إقصاء العامل أولاً عن التعرض لأتربة الرصاص وأدخنته ،
وتغيير نوع العمل بعد تمام شفائه .

٢ - ينصح علماء أمريكا بإعطاء المريض يومياً ، لتراً من اللبن ، مع
٥ - ١٠ جرامات لبنات الجير* ، في الأسابيع الأولى من العلاج .
إذ يسود الرأي بينهم ، أن توافر الكالسيوم ، يساعد على اختزان
الرصاص بالعظام وتراكمه ، ومن ثم يقل سريانه في الدم .

Calc lactate

ويختلف هذا الرأي مع رأى بعض علماء القارة الأوروبية ،
أمثال « تيجر وروخ »* . إذ ينصح هؤلاء بأن لا يتعاطى المريض
من اللبن ، في ابتداء العلاج أكثر من ٢٠٠ جرام يومياً ، على أن
يزداد هذا المقدار تدريجياً حتى يصل إلى لتر في اليوم . وذلك كي
لا تزداد الحالة سوءاً من تعاطى اللبن بكثرة حسب مشاهداتهم
وتجاربهم .

Taeger & Roche

٣ - يعطى المريض في الوريد لتخفيف نوبات المغص ، حقنة من
الكالسيوم ١٠ % ٢٠ سم^٣ كل ٨ ساعات . وإذا أخفق الكالسيوم
في علاج المغص - وكثيراً ما يحدث ذلك - ، يعطى المريض حقناً
من الأتروبين* ٠,٠٠١ أو نوفا تروبين* ٠,٠٥ ، ثلاث مرات أو
أربعاً أو أكثر ، حسب الحاجة حتى تخف حدة المغص .
وتستبعد حقن المورفين* في مثل تلك الحالات ، لما قد ينشأ عنها
من شلل بالمصارين . ويستعمل المورفين فقط ، إذا ما صاحب
القيء المغص .

{Atropin sulfo,001
{Novatropin 0,05

Morphine

٤ - يعطى المريض ١٥ - ٢٠ جراماً من سلفات الماغنيزيا* أو سلفات
الصوديوم* ، كل ٤ ساعات حتى يتبرز المريض وتلين طبيعته .

Magnesium sulfate

Sodium sulfate

كما يساعد ذلك العلاج ، في الحد من امتصاص الجهاز الهضمي
(المعدة والمصارين) للرصاص .

Vit C.

٥ - يعالج فقر الدم (أنيميا) ، بإعطاء المريض فيتامين ج * ومركبات

الحديد دون الزرنيخ ، إذ يزيد الزرنيخ مفعول الرصاص باعتباره
عاملاً مختزلاً في حياة الخلية . ويشد أزر الحديد وفيتامين ج ،

Hydrochloric acid

للتخلص من فقر الدم ، وجود حامض الإيدروكلوريك * بوفرة

Vit B 12

في العصير المعوى . ويستعمل أيضاً حقن فيتامين ب ١٢ *

Liver extr.

وخلاصة الكبد * في علاج فقر الدم .

٦ - يعالج تقلص المصارين والحالبين والأوعية الدموية ، باستعمال أى

Octin, Natrium-
nitricum

Amylnitrite,
Nitroglycerin

نوع من الأنواع الآتية * :

أوكتين أو ناتريوم نيتريكوم أو أميل نيتريت أو نيترو
جلسيرين .

Betaxine

٧ - يعالج التهاب الأعصاب ، بحقن فيتامين ب ١ (مثل بتاكسين) * .

Nicotinic acid
Porphyrinuria

ويعطى المريض حامض النيكوتين * للتخلص من بول البورفيرين * .

ويساعد في العلاج تعاطى المريض ١٠ مجم من حقن هرمون ACTH

Cortison

(قشرة الغدد فوق الكلى) مع الكورتيزون * . (ينظم هرمون القشرة

التمثيل الغذائى للصوديوم والبوتاسيوم) .

Parathyroid-
hormone

٨ - وتشير التجارب اليوم ، بأن في العلاج بإفرازات الغدد جار الدرقية * ،

ما يحقق التخلص من الرصاص المتراكم بالعظام . وذلك بإعطاء المريض

يومياً ، حقنة في العضل ٤٠ - ٨٠ وحدة من هرمون هذه الغدد ، على أن

يكون العلاج تحت المراقبة بالمستشفى ، ليتسنى تحليل كمية الكالسيوم في

الدم من حين لآخر ، لوقف العلاج إذا ما ارتفعت كمية الكالسيوم فيه

بكثرة ، مخافة أن يصاب المريض بمرض زيادة الكالسيوم في الدم * .

ويستعمل ذلك العلاج بنجاح في حالات التسمم ، الخفى الرصاصى * .

Hypercalcemia

Encephalopathy-
saturnina

Mobilization of lead

٩ - يجب وقف علاج التخلص من الرصاص المتراكم بالعظام * ،

إذا ما اعتري المريض أعراض التسمم الرصاصي الحاد* ، مدة
تتراوح ما بين ٢ - ٤ أسابيع .

Acute lead-
poisoning

١٠- يخفف الألم والمغص بالبطن - زيادة عما أسلفنا من علاج -
الضغط على جدار البطن ، كأن يلف برباط ضاغط دائم ، مع
وضع زجاجات أو قرب من الماء الساخن ، وتعاطى المريض المياه
بكثرة في حالة عدم وجود القيء .

١١- يخفف من حالات الهذيان* والتشنج العصبي* ، إعطاء المريض
مركبات الكلورال* أو الهيوسين* ، أو البروميدي* أو ما شابهها ،
مع استعمال عوامل التدفئة ، كأن يلف المريض بالبطاطين وما إلى
ذلك . وإذا أخفق هذا العلاج ، يستحسن عمل بزل للسائل
النخاعي* .

{ Delirium
Convulsion
Chloral
Hyoscine
Bromides

Lumbar puncture

مراجع الرصاص

- Die Chemischen Gewerbekrankheiten ù ihre Behandlung — ١
 Prof. Dr. George. Rodenacker
 Leipzig — 1953.
- Gewerbekrankheiten — ٢
 Prof. Dr. Ernst. W. Baader
 Urban & Schwarzenberg — 1954.
- The principles & Practice of Industrial Medicine. — ٣
 Fred. I. Wampler. 1943
 The Williams & Wilkins Company.
- General Chemistry — ٤
 Horace G. Deming
 John Wiley & Sons 1929.
- Lead Poisoning — ٥
 A. Cantarow
 The Williams & Wilkins Co. Baltimore 1944.
- Grundriss der Arbeitsmedizin — ٦
 Prof. Dr. Ernst. Holstein
 Leipzig 1954.
- ٧ — كتاب زيوت الوقود والتزيت
 المهندس توفيق عبد القادر ١٩٣٤ م
- ٨ — مجلة « أخبار موبيل بمصر »
 عدد مارس ١٩٥٧ (البترين بقلم الكيميائي فيليب سيف)

	٧٤
Cleaning Petroleum Storage Tanks	— ٩
American Petroleum Institute — Oct. 1950.	
Diseases of the Blood & Atlas of Hematology	— ١٠
Dr. Roy. R. Krack — 1941.	
Industrial Medicine & Hygiene Vol. I, II, III	— ١١
Prof. Dr. E.R.A. Merewether.	
Butterworth & Comp. London 1956	
Differentialdiagnose in der Inneren Medizin	— ١٢
Prof. Dr. O. Naegeli	
G. Thieme — Leipzig 1936.	
Lead & its compounds	— ١٣
Commonwealth of Australia	
Dept. of Lab & National service 1953.	

الزئبق

أخطار الزئبق والتسمم به*

Mercury-
Poisoning

Shliemann

لم يعرف على وجه التحديد ، في أى عصر من عصور التاريخ ، عثر الأولون على عنصر الزئبق . لكنه من الثابت ، أن عالم الآثار الألماني « شليمان »* ، قد عثر عليه في مقابر قدماء المصريين بقرية قورنة بالأقصر (المقابر التي شيدت في القرن السادس عشر قبل الميلاد) محفوظاً في قشرة جوز الهند ، كما هي العادة حتى يومنا هذا بين أهل الشرق ، في احتفاظهم بالزئبق في أكياس من الجلد أو بقشر جوز الهند^(١) .

Azogue

ويقال أيضاً ، إن الزئبق كان معروفاً للهنود ، إبان حضارتهم القديمة ومدنيتهم . وجاء ذكره في التوراة على لسان النبيين العبرانيين ، « أرميا وحزقيال » (إصحاح ٢٢ - ١٤ ، ٢٣ - ١٤) . ويطلق الأسبان على الزئبق كلمة « الأزوج »* وهي مأخوذة عن كلمة « الزاووق » العربية^(٢) .

Talisman

ومن طريف ما يحكى عن الزئبق في العصور الحالية ، أنه استعمل في مختلف الأغراض وعلاج كثير من الأمراض . ولم يقتصر عليه في علاج الأمراض الجلدية وحدها ، بل استعمل ، تعويذة* أو تميمة ، لكي لا تقرب الأرواح الشريرة ، نفوس البشر وتسكن أجسادها ، أو تدخل مساكنها ، كما كان الاعتقاد قديماً . كما استعمل أيضاً ، حسب معتقداتهم ، في تحضير مركب مثالي (مركب من مطحون الزئبق والكبريت ، مضافاً إليه مسحوق من اللؤلؤ وبعض المعادن النفيسة كالذهب والفضة) ، سموه إكسير الحياة ، يشفى العلل ويمنح من يتناوله نعمة الشباب الدائم والصحة المستكملة . ولقد قضى أربعة من قياصرة أسرة تانج الحاكمة* بالصين نجبهم ، فيما بين سنة ٨٠١ - ٨٠٦ م ، لتناولهم إكسير الحياة هذا بكثرة ، أملاً في أن يضمني عليهم

Tang Dynasty

(١) ، (٢) ص ١٨٥ المرجع (١) .

الفتوة والصحة ويعمرهم الدهور الطوال^(١) .

ولقد لعب الزئبق دوراً كبيراً أيام الكيميائيين الأوائل ، لما كان له عليهم من سحر خاص ، فظنوا أن المعادن كلها مركبة من الزئبق والكبريت ، وأن الاختلاف الجوهرى فيما بينها ، يتوقف على اختلاف مقدار ما يحتويه كل معدن من هاتين المادتين (الزئبق والكبريت) ونقائهما . حتى إن جابر بن حيان ، شيخ الكيميائيين العرب ، اعتبره ركناً رئيساً لإقامة دعائم فلسفته ومذهبه فى تحويل المعادن .

ويوجد الزئبق فى جهات عدة من أنحاء المعمورة ، ومع ذلك فأهم مواطنه الحام : أسبانيا وإيطاليا ويوجوسلافيا وروسيا والصين واليابان والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية . وتحتوى خاماته (كبريتيد الزئبق) بأسبانيا على ٢٢ ٪ من الزئبق ، أما خاماته بإيطاليا ، فلا تحتوى منه على أكثر من ١ ٪^(٢) .

ولقد كان التسمم بالزئبق معروفاً منذ أيام « ديوسكوريدس » * قبل الميلاد ، وهو الذى نعت الزئبق بالفضة السائلة ، حتى إن « هيبوليتوس » (٢٠٠ - ٢٣٠) م ، قد أشار فى مخلفاته إلى أنه مميت ، إذا ما صب منه القليل فى أذن إنسان ، ، طبعتها مثقوبة^(٣) .

Dioskoridis

ويسرد تاريخ البحرية الإنجليزية ، قصة السفينة الحربية « تريمف »* عند ما اغتنمت سنة ١٨١٠ م فى مياه ميناء قادس ، من حطام سفينة أسبانية ، أغرقتها المدفعية الفرنسية ، ١٣٠ طنّاً من الزئبق ، وكان هذا محفوظاً فى أكياس من الجلد ، داخل صناديق من الخشب ، وكان العطب قد أصاب هذه الأكياس ، فتسرب الزئبق من محبسه ، وأثرت فيه حرارة الجو ، فانتشر بخاره وعم سائر حجرات السفينة وجوانحها . فنفق جميع ما فى حظيرة الماشية من خراف وخنازير وماعز ودجاج ، وكل ما بالسفينة من جرذان ، ولم ينبج من هذه الحيوانات ، سوى كلب واحد

Triumph

وكروان ، لوجودهما على سطح السفينة^(١) .

ومما جاء في تقرير طبيب السفينة ، أن ٢٠٠ من بحارتها قد أصيبوا بالتسمم الزئبقي في غضون ثلاثة أسابيع ، وظهر عليهم أعراض هذا التسمم ، في خروج الزبد من أفواههم ، وتقرح أغشيتها المخاطية ، وسقوط أسنانهم . كما اعتراهم إسهال شديد ، وأصيب بعضهم بشلل جزئي ، وتوفي اثنان من هؤلاء البحارة على أثر هذا التسمم . ولقد أثار دهشة الطبيب ، الذعر الذي أصاب الجردان عند ما كانت تصعد من العنابر السفلية إلى سطح السفينة ، تقفز وتطير في الهواء ، كأن بها لوثة ، ثم تسقط نافقة لا حراك بها .

ويحكى التاريخ عن حوادث تسمم كثيرة ، أثناء استخراج الزئبق من مناجمه ، وعند استخلاصه بالطرق العتيقة ، التي استبدلت بها اليوم أخرى حديثة ، فقلت حوادث التسمم به أو كادت تنعدم تقريباً . (لا تزيد حالات التسمم بالزئبق في إنجلترا منذ عام ١٩٢٠ م حتى الآن عن خمس حالات سنوياً ، أما في الولايات المتحدة ، فقد أصيب به ٣٢٨٥٥ عاملاً في عام ١٩٤٠ م وحده ، حسبما جاء في تقرير العلامة « بلوم فيلد » * (٢) .

Bloomfield

Chronic poisoning

ويحدث التسمم المزمن* بالزئبق اليوم ، نادراً بالنسبة للرصاص . ويكون ذلك غالباً ، نتيجة استنشاق أبخرته السامة ، التي تتطاير في جميع درجات الحرارة . إذ تقدر كميته في المتر المكعب من الجو بثلاثة ملليجرامات ، عند ما يمر تيار من الهواء بسرعة لتر واحد في الدقيقة ، على سطح ١٠ سنتيمترات مربعة من الزئبق . وتكون درجة تشبع ذلك الهواء بالزئبق عندئذ ١٥٪ (٣) .

وتتبخر كريات الزئبق دقيقة الحجم ، عند ما تنسكب على الأرض أو المناضد أو نحوها . ويساعد في تبخرها ، تعدد أسطح تلك الكريات ،

(١) ص ١٨٦ ، ١٨٧ المرجع (١) .

(٢) ص ٢٥٧ المرجع (٥) .

(٣) ص ١٨٧ المرجع (٢) .

التي تظل قائمة بنفسها ، رغم اختلاطها بالأتربة والزيوت والشحوم المختلفة .

وتكون أبخرة الزئبق في مركباته غير العضوية ، مأمونة الجانب * ،

Standard

لا يتسبب عنها أخطار ما ، عند ما لا تزيد كميته عن $\frac{1}{1}$ من المليجرام في

المتر المكعب من الهواء داخل المصانع ^(١) . ويعتبر $\frac{1}{1}$ من المليجرام في

المتر المكعب ، مأمون الجانب ، بالنسبة لأبخرة مركبات الزئبق

العضوية * . كما يتعرض العامل أيضًا لأخطار التسمم ، إذا ما زادت

Organic-
compounds

كمية الزئبق في اللتر الواحد من بوله عن ٠,٤١٥ من المليجرام ، وذلك

لاستقرار الزئبق وثباته في الأنسجة العصبية * .

Nervous tissues

ويعتبر الزئبق من أكثر المعادن استعمالًا بعد الرصاص في دور

الصناعة ، ويزيد عدد الصناعات المختلفة التي تستخدمه عن الثلاثين ،

نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر الآتي ^(٢) :

١ - صناعة البارومترات والمانومترات والترمومترات .

٢ - تجهيز فراء الأرانب ، لعمل اللباد لصناعة القبعات (البرانيط) ،

وذلك برشها بنترات الزئبق ثم تفريشها .

٣ - استخلاص الذهب والفضة من خاماتها ، وصناعة المجوهرات أيضًا .

٤ - استخلاص الزئبق نفسه من السينابار * (كبريتيد الزئبق) ، وهو

Cinnabar

أهم مصادره في الطبيعة ، ويوجد على شكل بلورات حمراء ،

ضاربة إلى السواد .

٥ - صناعة فرقع الزئبق * (كابسول) وهو من أملاح الزئبق ، ومن أهم

Mercuric-
Fulminate

المفرقات الملهبة - وهو حلو الطعم سام جدًا ، وعلى شكل

بلورات بيضاء .

٦ - صناعة الملاغم * (المزدوجات) ، لأن الزئبق مذييب جيد لبعض

Amalgams

الفلزات ، كملاغم الذهب والنحاس والحارصين في طب الأسنان

(١) أخطار الزئبق المرجع (٣) .

(٢) ص ٢٩٤ المرجع (٤) .

(ملء الفجوات) وملغم الحارصين في صناعة البطاريات الكهربائية ،
وملغم الصوديوم الذى يستعمل فى المعامل بكثرة عاملاً مختزلاً . وفى
صناعة المرايا القديمة باستعمال ملغم القصدير .

Mercury arc lamp ٧ - صناعة مصباح القوس الكهربائي الزئبقية* ، التى تشع ضوءاً
بنفسجياً غنياً بالأشعة فوق البنفسجية .

Mercury arc-rectifiers ٨ - صناعة القوس الكهربائي الزئبقية* المستعملة فى شحن البطاريات
الكهربائية .

High vacuum air-pump ٩ - صناعة المضخات الزئبقية* لتفريغ الهواء .

١٠ - صناعة دهانات (بويات) خاصة من أوكسيد الزئبق الأحمر لطلاء
قيعان السفن^(١) ، لتحفظها من التآكل ، الذى ينتج من التصاق
الأطوم* بها ، وهو نوع من المحار ، يصيبه التسمم من تفاعل
الزئبق مع كلوريد مياه البحار .

Barnacles ١١ - عمل مساحيق خاصة ، تستعمل فى تثبيت البصمات ، التى أخفى
طول الزمن بعض معالمها ، فى الأبحاث الجنائية وغيرها . (زئبق +
طباشير بنسبة ١ : ٢) .

١٢ - عمل مراهم زئبقية تستعمل فى علاج الأمراض الجلدية .

١٣ - يستعمل ثلثا ما يستخرجه العالم من الزئبق ، فى تحضير أملاحه
ومركباته ، مثل :

● أوكسيد الزئبق الأحمر .

● محلول السليمانى (كلوريد الزئبقيك) ، الذى يستعمل فى الطب مطهراً ،
وفى تكييفين* الخشب لحفظه من التعفن ، بطريقة العالم الإنجليزى
« كيان » عام ١٨٣٢ م ، كما هو الحال فى صناعة الفلنكات .

Kyanization

● الكالوميل* (كلوريد الزئبقوز) الذى يستعمل فى الطب مسهلاً ،
وفى صناعة دهانات للزينة (كريم للوجه والجلد)^(٢) .

Mercurous-chloride

● كبريتات الزئبقوز التى تستعمل فى صناعة بطاريات ويستون الكادميومية .

● كبريتيد الزئبقيلك ، ويستعمل في التلوين ، ويعطى لوناً قرمزيًا نظيفًا ثابتًا .

● صناعة مبيدات الفطريات ، لحفظ الحبوب من التعفن ، وتحتوى على مركبات الزئبق العضوية* (إيثيل أو ميثيل الزئبق) ، وهى خطيرة للغاية .

Organic-
mercurialis

١٤- يستعمل الزئبق في زخرفة الخرف والصينى وفي النقش الضوئى* ، وفي دباغة الجلود* ، وتحضير الكلورين ، وفي صناعة الحرير الصناعى وعمل المرايا .

Photoengraving

Tannery

١٥- تستعمل مركبات الزئبق العضوية وسيطًا فعالاً* ، لتحضير الأسيتالديهايد* صناعيًا من الأسيتيلين* .

Catalyst
{ Acetaldehyde
{ Acetyline

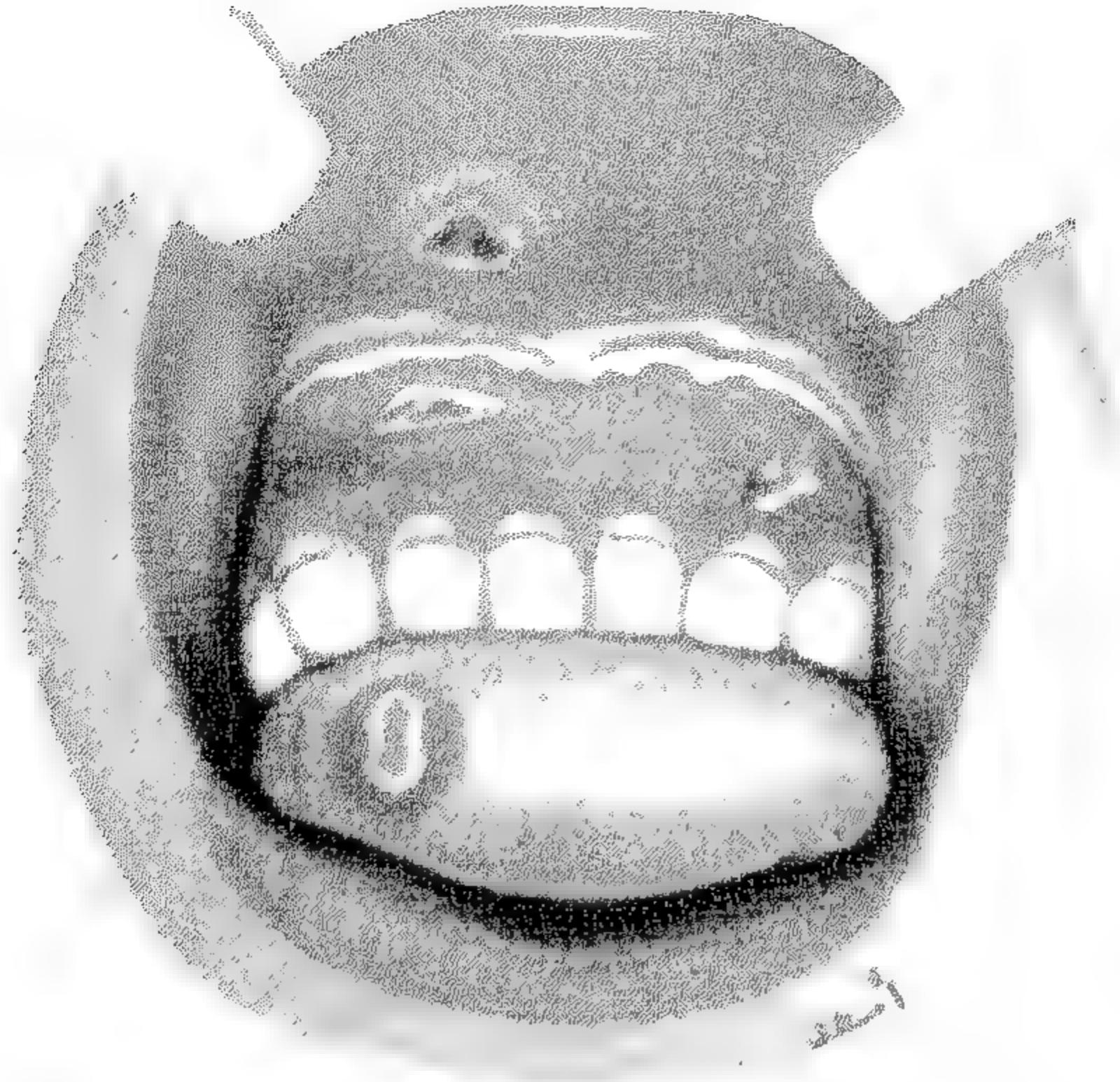
أنواع التسمم

تقدر كمية الزئبق التى يتعاطاها البالغ منا يوميا بحوالى ٥ ميكرون . ونحصل عليها فيما نتناوله من^(١) أطعمة ، إذ توجد في الخبز والبطاطس والخضر واللحوم والأسماك . وتتراوح كمية الزئبق في كل كيلو جرام من هذه الأطعمة ما بين ١٠ - ١٠٠ ميكرون . ولا يصاب الإنسان بأذى أو ضرر ، إذا ما ابتلع مادة الزئبق نفسها ، كما كان الحال قديمًا ، عند ما كانت تتناوله النساء صباحًا ومساءً ، بما مقداره ملعقة شاي ، رغبة في الاحتفاظ بجمالهن وجمال البشرة بخاصة ، أو كما كان الحال قديمًا في علاج التواء المصران الدقيق* ، عند ما كانت تصل الكمية التى يتناولها المريض إلى ١٠٠٠ جرام^(١) . إذ يتخلص الجسم منه ويخرج مع البراز سواء بسواء ، كقطع النقود التى نبتلعها خطأ أو سهواً .

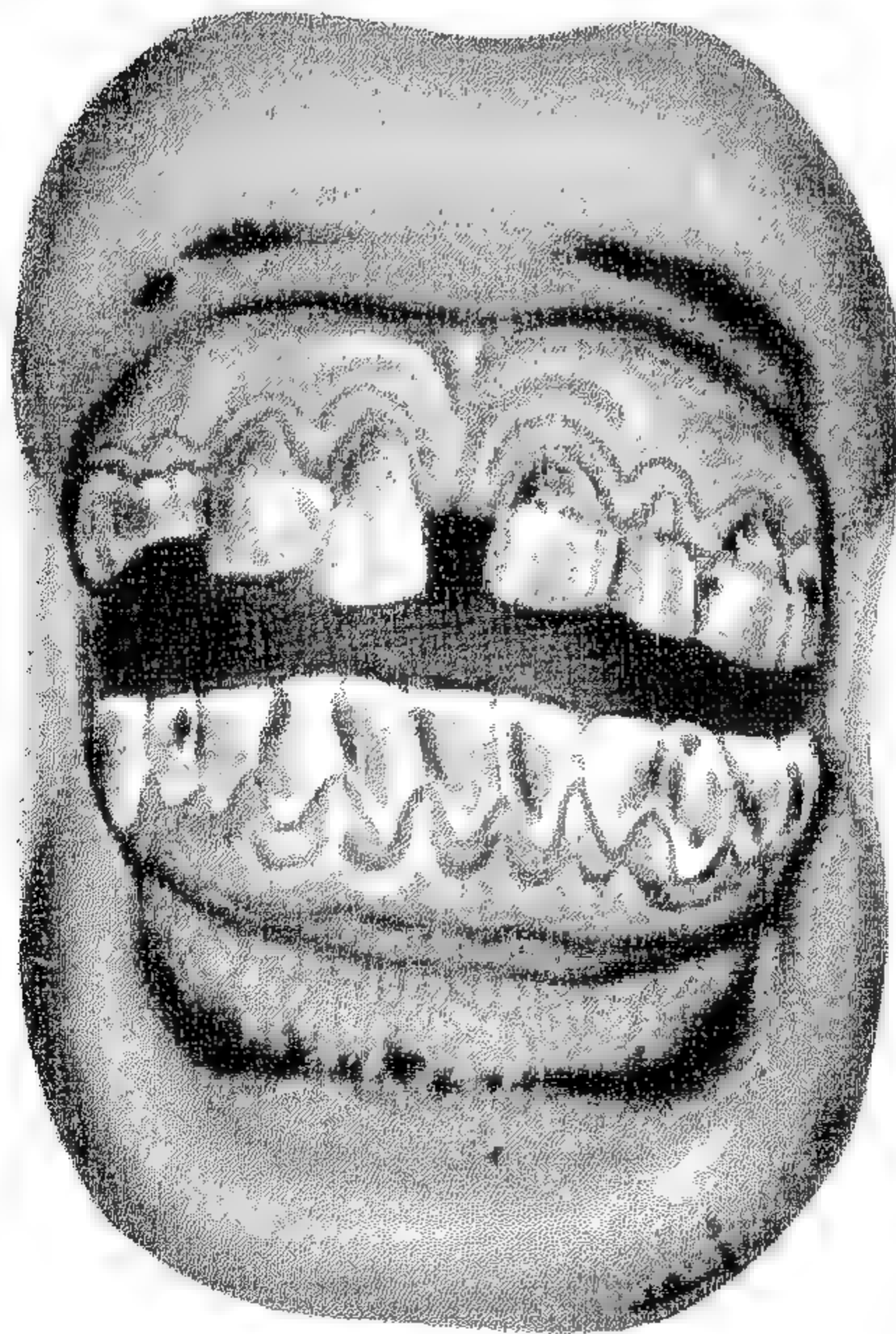
والتسمم نوعان : حاد ومزمن .

Ileus

اللوحة الثالثة



احتقان اللثة واللسان والشفاه وتقيحها في التسمم الحاد بالزرنيق



ظهور خط أسود بزرقة بالشفاه وعند نهاية اللثة في التسمم المزمن بالزرنيق

(نقلا عن العلامة « بادر »)

يحدث التسمم الحاد ، نتيجة تعاطي أملاح الزئبق خطأ ، أو رغبة في الانتحار ، وغالباً بمحاول السليمانى ، أو الكالوميل . وتتراوح كمية السليمانى التى تسبب التسمم للكبار ما بين ٠,١ - ٠,٢ من الجرام . أما الكمية المميتة فتقدر بنصف جرام . وتتراوح الكمية المميتة من الكالوميل ما بين ٢ - ٣ جرام . ولا يحدث التسمم الحاد فى دور الصناعة إلا نادراً ، ويكون ذلك نتيجة استنشاق أبخرته المتطايرة بكثرة ، كما أسلفنا وصفه فى حالة تسمم بحارة السفينة الحربية « تريمف » .

Ernest Baader

ومن الأمثلة الصارخة للتسمم الحاد نتيجة استنشاق أبخرة الزئبق ، ماجاء وصفه فى مشاهدات العلامة الألمانى « إرنست بادر »* ، عند ما أصيب عامل بهذا التسمم ، بعد أربعة أيام من بدء اشتغاله فى مصنع للمانومترا ، ظل يملأ الأنابيب الخاصة بها ، بما يوازى كيلوجرامين من الزئبق يوميا . وقد اعتري المريض فى بادئ الأمر ، قىء وآلام بالبطن ، وشعور بمادة قابضة معدنية بفمه ، وثقل شديد بالدماع ، ثم تلا ذلك بعد يومين التهابات بفمه وجلده ، وإفرازات لعابية غزيرة ، وزلال بالبول^(١) .

Nephrosis

والعجيب فى هذه القصة ، هو أن الطبيب المعالج ، قد التبس عليه الأمر ، وظل يعالج الحالة على أنها احتقان بالكلى* ، مدة ستة أسابيع ، اتضح بعدها أعراض التسمم المزمن بالزئبق ، عند ما أخذت يدا المريض فى الاهتزاز والارتعاش .

Ramazzini

من هنا نرى لزماً على الطبيب بادئ ذى بدء ، أن يسأل عن مهنة المريض ، ليتسنى له دقة التشخيص ونجدة المريض . وهذا من المبادئ المقررة التى نادى بها « رامازينى »* ، أبو الطب الصناعى فى القرن الثامن عشر^(٢) :

“Medici munus plebios curantis est interrogare quas artes
exerceant.”

(١) ص ٥٨ المرجع (٦) .

(٢) راجع المقدمة للمرجع (٧) .

أما التسمم الحاد بابتلاع أملاح الزئبق (السليمانى والكالميل) ، فتظهر أعراضه على أعضاء الإفراز بالجسم ، كغدد اللعاب وغدد المعدة والكبد والكلوتين وغدد العرق ، وذلك لترسيب المواد البروتينية ، نتيجة تأين * عنصر الزئبق .

Mercury ion

التغيرات المرضية * (باثولوجى) فى التسمم الحاد والمزمن (١)

Pathology

يلعب الزئبق دور الوسيط الفعال * فى نشاط الخلية ، وبنشاطها تمتص كمية الماء بها * - أى من جزئيات المواد العضوية - فتتسع الأوردة الشعرية * بالجسم لتدفق السائل فيها ، وتضيق الشرايين الشعرية . كما تحتقن أعضاء الإفراز بالجسم وتتقرح ، حيث يتركز الزئبق بها وتزداد كميته ، كما هو الحال فى المصارين والكلى . ويصاب النخاع الشوكى * بالتلف والأضرار ، لما يطرأ على القرنين الخلفيين * به من تغيرات . ولا تقتصر الآفة على مادته السنجابية فحسب ، بل تتعداها إلى الأعمدة الخلفية والأمامية * ، كما يتضح ذلك مما يعترى الممرات الهرمية * من إصابة يتسبب عنها فقدان القدرة على الحركة الاختيارية * . كما يصاب بالآفة أيضاً الجسم المخطط بالمخ * .

Catalyst

Dehydration

Vein capillaries

Spinal cord

Cornu posteriors

{ Posterior &
Anterior-columns
Pyramidal tracts

Voluntary-movements

Corpus striatum

أعراض التسمم الحاد

● شعور بمادة قابضة معدنية بالفم واحتقان بالثة * مع تقيحها إلى درجة الإدماء وإيلام المريض بمجرد الضغط عليها ، ويصحب ذلك خروج رائحة كريهة من فم المريض * . (انظر اللوحة الثالثة) .

Stomatitis-mercurialis

Foetor ex ore

● قد تظهر نفس الإصابة (الاحتقان) فى سطح الخد من الداخل فى مقابل الأسنان ، مع ظهور خط أسود بزرقة عند نهاية اللثة . (انظر اللوحة الثالثة) .

- خروج الزبد (الإفرازات اللعابية) بغزارة مع القيء المصحوب أحياناً بالدم .
- ألم يصحبه تحرق (حرقان) في المريء والمعدة ، وبخاصة في حالات التسمم بأملاح الزئبق . كما قد تفقد الشفتان بشرتهما المخاطية وتتورمان ، وتسقط الأسنان وينخر عظام الفك* .
- Necrosis of Jaw
- Necrosis
- يلتهب الغشاء المخاطي للمصران الغليظ ويحتقن ويعلوه بقع نخرة* ، وكذلك الجزء الأخير من المصران الدقيق ، وينتج عن ذلك إسهال دموي ، شبيه بإسهال الدوسنطاريا .
- إدرار البول بغزارة في بادئ الأمر ، مع زيادة كمية الزلال به ، ثم يأخذ تدريجياً في النقصان حتى يحتبس تماماً ، فيصاب المريض بالتسمم البولي* وتنتهي حياته غالباً ما بين ٥ — ١٠ أيام . وذلك للاضطراب الوظيفي الذي يعترى الكليتين ، لإصابة أنسجتهما بنخر جاسد* يتكون فيه الفيبرين .
- التهابات جلدية* ، تعقب احتياج غدد العرق ، الذي يتمثل في كثرة إفرازاتها* للتخلص مما بها من الزئبق .
- Ureamic
- Necrosis-coagulative
- Dermatitis-mercurals
- Hyperhidrosis

Chronic poisoning

أعراض التسمم المزمن*

يحدث من التعرض لاستنشاق الأبخرة المتطايرة من الزئبق — التي تذوب في سوائل الجسم ، كما تذوب الغازات الحاملة بالهواء الجوى في الماء — في الصناعات المختلفة ، مدة تتراوح ما بين شهر واحد وستين ، أو من تعاطى بعض المركبات الطبية التي تحتوى على عنصر الزئبق للعلاج زمنياً طويلاً (وهذا قليل) .

ويصاب الجهاز العصبي ، دون غيره بهذا النوع من التسمم ، لما للأبخرة الزئبق من أثر فعال في إذابة المركبات الدهنية* المتوافرة ، في تركيب بروتين أنسجة المخ والنخاع الشوكي (تجارب شتاركنشتين* Starkenstein

Fixed fat-substances

Hypophyse	عام ١٩٣٢م ^(١) . ويدل على ذلك اختزانه بالغدة النخامية* (أبحاث
Koetzing	كوتزينج* عام ١٩٣٣م ^(٢) .
Erethism	وتتجسم أعراض التسمم المزمن بالزئبق ، في : (١) التهيج العصبي* ،
Tremor	و (٢) الرعشة والاختلاجات* . ويسبق هذه الأعراض غالباً ، إعياء وثقل
Uvula	بالدماغ وآلام بالمفاصل . كما تظهر أولاً ، الأعراض التالية – قليلة أو
	كثيرة – : احتقان اللثة وأغشية الفم والحلق المخاطية ، وإطالة اللهاة* ،
	وازدیاد الإفرازات اللعابية . ومن مميزات التهاب الحلق ، لونه الوردی ،
Baader	الذى يبقى بعد تماثله للشفاء وقتاً من الزمن . وقد يعثر بعض العمال
	كمشاهدات العلامة « بادر* » ، جفاف الحلق والمجاری الأنفية ، وتنعدم
	الإفرازات اللعابية ، فيختلط الأمر على الطبيب في تشخيص الحالة .

(١) التهيج العصبي* Erethism

نعني به ، الاضطراب في الاتزان الوجداني ، الذي يتضح أثره في سلوك المريض الشاذ ، وقابليته الشديدة للتهيج لأتفه الأسباب ، أو القلق في العمل وخارجه ، وأحياناً أخرى في الاكتئاب المستمر دون مسوغ .

ومما يسترعى النظر في حالة المريض العقلية ، شدة عناده ومخالفته لكل ما يطلب منه أداؤه ، حتى ولو كان ذلك في مصلحته . لا يقبل التفاهم ولا التوجيه ، سريع الانزعاج لأقل طارئ أو عارض ، نزقاً غصوباً ، مؤرقاً لا ينام . ويكون أحياناً على العكس من ذلك ، جباناً أو منقبضاً ، لا يقوى على التركيز والانتباه ، يشكو الصداع والضعف والحمول وكثرة النعاس .

وكثيراً ما يخفق التشخيص ، وتتخذ مثل تلك الحالات ، على أنها ضرب من الهستيريا* أو النويراستينيا* أو نوع من الجنون* (الفصام) .

ومن طريف ما يحكى ، ما حدث بمصنع صغير بألمانيا ، للمصنعات الزئبقية لتفريغ الهواء ، من تهيج عماله إلى درجة العنف والشدة ، لما كان يساورهم من أوهام ، فيكيدون بعضهم البعض ، ويمكرون ويتآمرون

{ Hysteria
Neurasthenia
Shizophrenia

بعضهم بالبعض أحياناً أو برئيسهم أحياناً أخرى . واستمر بهم الحال على هذا المنوال أمداً طويلاً ، وهم لا يعلمون من أمر مرضهم شيئاً ، حتى أصيب رئيسهم بالشلل فجأة ، أثر انفعال غضب شديد ، قام بينه وبينهم . ولما تكشف سر مرضه لأطباء المستشفى ، حيث نقل للعلاج ، اضطرت الإدارة الصحية للمدينة إلى إغلاق المصنع لإصابة عماله بالتسمم المزمن بالزئبق . ومما يؤسف له ، أن الإصابة التي شملت جميع العمال ، كان مردها الإهمال في تنفيذ الإجراءات والاشتراطات الصحية للوقاية (١) .

Tremor

(٢) الرعشة والاختلاجات *

Neurasthenia }
Basedow }
Lead poisoning }

تظهر الرعشة بادئ الأمر في شيء من الهوادة ، كتلك التي تقابلنا في النويراستينيا* ، أو الجحوظ* ، أو التسمم الرصاصي* . حتى إذا ما تقدم المرض ، استفحل أمرها ، وزادت رعشة الأطراف واختلاجات الجسم . فتبدأ باليدين ثم الذراعين ، وبعد مدة تأخذ سبيلها إلى الرأس ، ثم تنتقل إلى الساقين ، وبقية الجسم فيما بعد . وإن صادف واختل توازن المريض ووقع على الأرض ، عجز عن القيام بمفرده . وتستمر هذه الحركة الاهتزازية التشنجية أثناء النوم أحياناً ، مما يؤلم المريض ويؤرق منامه . وكثيراً ما تضطر زوجات مثل هؤلاء المرضى - كما هو الحال في مدينة «المادن»* بأسبانيا ، حيث مناجم الزئبق - إلى تقييدهم بالأربطة في الفراش مخافة السقوط .

Almaden

وتتضح الرعشة جلياً ، عند ما يحاول المريض التقاط عود من الكبريت ، أو إخراجها من علته ، أو أثناء الكتابة . إذ تكون الكلمات القليلة الأولى واضحة بعض الوضوح ، تلوها كلمات مغمجة لا تقرأ . ومن الاضطرابات العصبية أيضاً ، فساد الحس والتنميل* ، وألم الأعصاب* ، واختلال حاستي الذوق والشم ، وظهور الجلد الكاتب*

Paresthesia

Neuralgia }
Dermographism }

(وضوح الكتابة على الجلد مع الضغط الخفيف) .

وإذا ما بلغت الآفة ، الأعصاب السمبتاوية* (وكثيراً ما يحدث هذا) تغير لون المريض فجأة ، فاصفر وجهه حيناً واحمر حيناً آخر ، وكثر عرقه وضاق صدره ، واختل نبضه وانخفض ضغط دمه . وقد تختل وظيفة الغدد الدرقية* أحياناً ، والمبايض* عند النساء ، فيتأثر الطمث وتختل مواعيده الشهرية .

Autonomic nerve-system

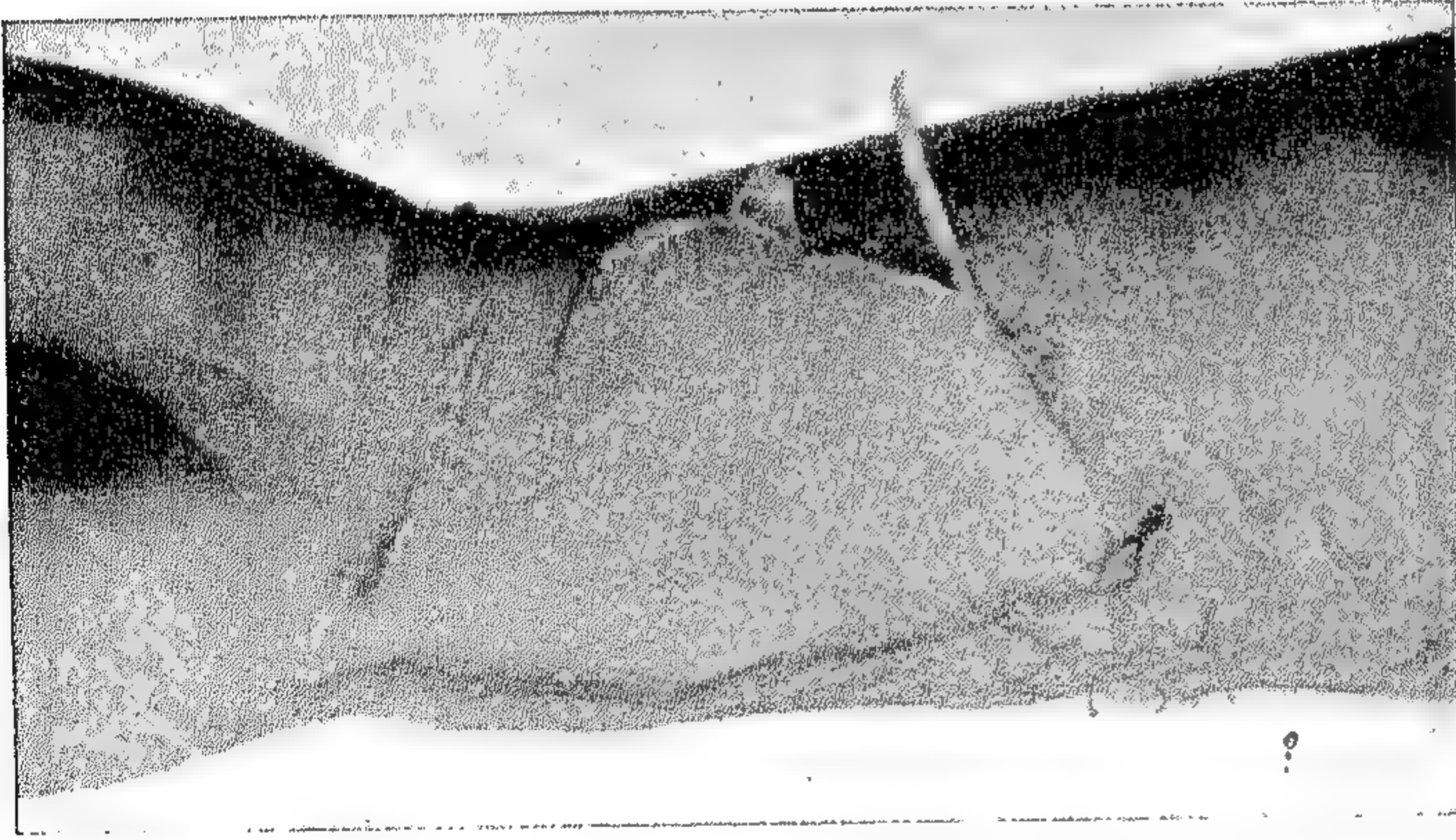
{Thyroid glands
Ovaries

ويصاب العمال الذين يشتغلون في تحضير فرقع الزئبق* ، بالصداع والتعب ، وتقرحات أطراف الأصابع ، وتفتت الأظافر ، والتهاب الملتحمة* ، وأعلى الجهاز التنفسي . وتزداد الحساسية* عند هؤلاء العمال أحياناً ، فيلتهب جلدهم* ، وتتورم وجوههم ، ويصابون بالزكام ، والبول الزلالي ، والانخفاض القليل في ضغط الدم (مشاهدات العلامة « نورو »* بمصنع للمفرقات بفرنلندة)^(١) . (شكل ٦)

Mercury-fulminate

{Conjunctivitis
Allergic
Dermatitis-mercurialis

Noro



(شكل ٦) التهاب جلدي ، في حالة تقشر ، نتيجة الاشتغال بالمركبات الزئبقية .

وفي صناعة مبيدات الفطريات* — لحفظ الحبوب والمتحصلات الزراعية من التعفن — ، وهي أشد المركبات خطورة ، لاحتوائها على المركبات العضوية للزئبق* (إثيل ، ميثيل) ، يعترى العمال نوع من

Fungicides

Alkyl mercury

(١) ص ٦٣ المرجع (٦) .

Ataxia {
Psellismus {
Visual field {
Plantar reflex }

Casts

Cachexia

Koelsch -
Baader - Zayer

التسمم المصحوب باختلاج في الحركة * ، وعسر في الكلام * (لكنة أو تلثم) ، وضيق في ميدان البصر * ، وتغير في المنعكس الأخمصى * ، ونقص في القوى العقلية وهذيان وغيوبة ، وضيق بالصدر ، وإسهال ، وغزارة في اللعاب ، وارتفاع في كمية الزلال بالبول (وقد تصل إلى ٢٩٠ ميكرون في اللتر) ، مع احتوائه على خلايا الدم البيضاء والحمراء بكثرة ، وكذلك الخلايا الأسطوانية * . وقد ينتج عن ذلك شلل بعض الأعضاء أو سقوط الأسنان أو هزال * إلى درجة شديدة من النحافة ، أو قد ينتهي الأمر بالوفاة ^(١) (مشاهدات كولش - بادر - زاير) * .

ولم يشاهد في حالات التسمم المزمن بالزئبق ، أى نقص في القوى الجنسية مطلقاً ، لكن الحوامل من النساء ، يصبن بالإجهاض ، نتيجة الأضرار التي تغشى الجنين (الجرثومة) .

Atkinson
Color Reflex-
mercurialentis
Anterior capsule
Slit lamp-
microscope
Atkinson reflex
Punctuac-
Opacities }
Anterior cortex }

وقد لاحظ العلامة الأمريكي « أتكينسون * » عام ١٩٤٣ م ، تغيرات في المنعكس اللوني * لعدسة العين (البلورية) ، في حالات التسمم المزمن بالزئبق . إذ يشاهد المنعكس اللوني للمحافظة الأمامية * ، أثناء فحصها بالمصباح الشقي * ، ذا لون بني فاتح إلى بني غامق . وتسمى هذه الظاهرة بـ « منعكس أتكينسون * » ، وتظهر متماثلة في العينين كليهما ، يصحبها عتات منقطة * ، وبخاصة في القشرة الأمامية * . ^(٢) (انظر اللوحة الرابعة)

Perales & Aguirre

وتعترى هذه الظاهرة ، حوالى ٤٠ / من بين العمال المشتغلين في مناجم الزئبق بمدينة المادن بأسبانيا (مشاهدات العلامة بيرالس وأجوير *) . وتعتبر هذه الظاهرة لأهميتها في التشخيص ، إنذاراً ، لظهور أعراض التسمم المزمن ^(٣) .

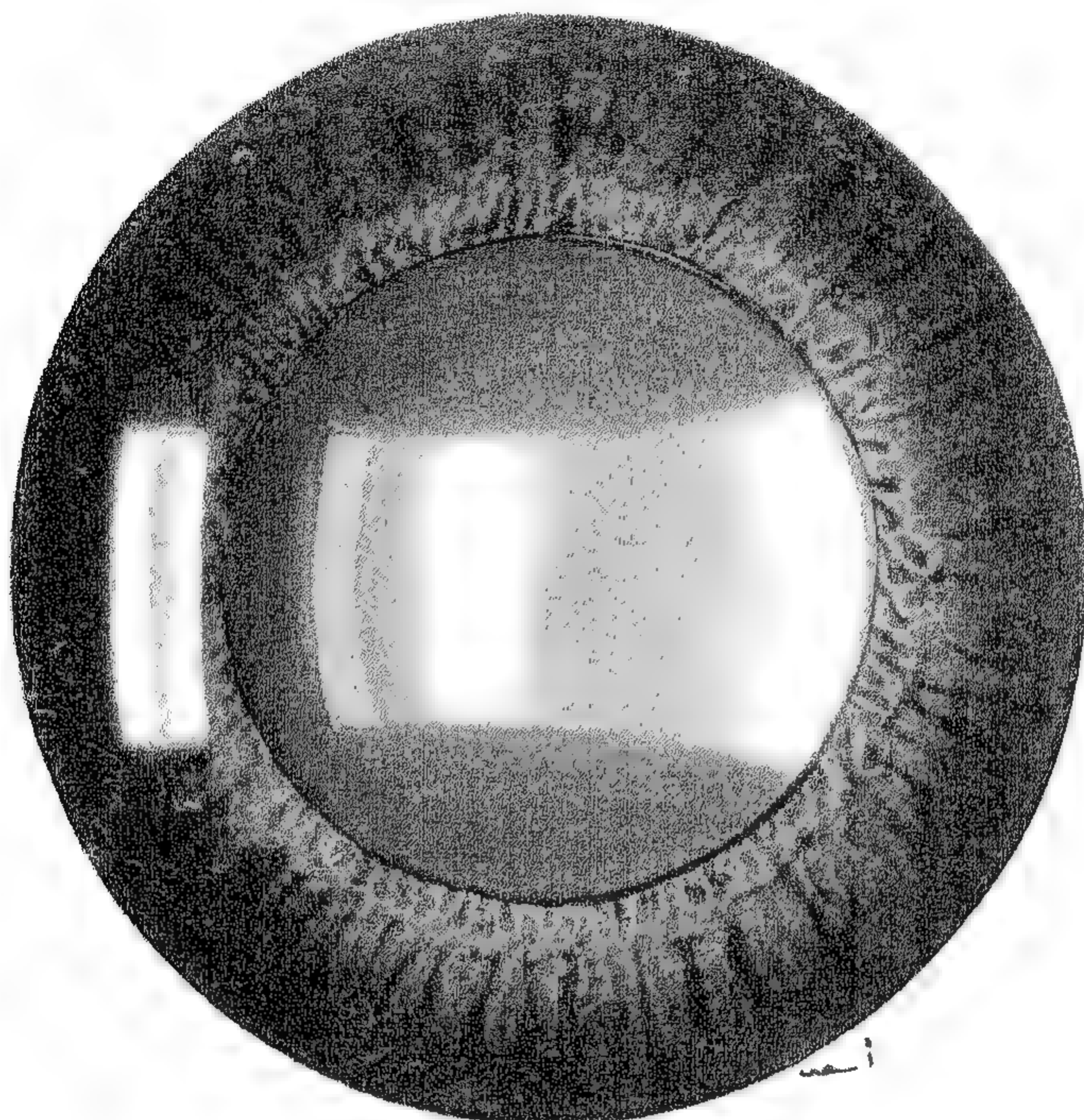
(١) ص ٦٣ ، ٦٤ المرجع (٦) .

(٢) ص ٢٦٥ المرجع (٥) .

(٣) ص ٦٣ المرجع (٦) .

الارتعاشات والتشخيص التفريقي * (١)	Differential-diagnosis
في التسمم الزئبقى	
تظهر فيه الارتعاشات ، على نسق واحد ومتواصلة ، وتزداد إبان الانفعال أو الحركة الاختيارية (الإرادية) * . وقد يصحبها أحياناً ، انقباض العضلات التشنجى * . وتبدأ الارتعاشات فى الأصابع ثم اليد ، وتأخذ سبيلها بعد ذلك فى الأطراف العليا ثم فى بقية أعضاء الجسم .	Voluntary-movement Clonic spasm
في التسمم الكحولى *	Alcoholism
تظهر الارتعاشات فى اللسان والأصابع فقط ، ولا تتعداها إلى الأيدي .	
في الشيخوخة *	Senil
لا تعترى الارتعاشات ، الجسم كله ، ولا يصحبها انقباض العضلات التشنجى * .	Clonic spasm
في الجحوظ (مرض بازيدو) *	Exophthalmic-goitre (Basedow's disease)
تظهر الارتعاشات فيه ، خفيفة ، ولا تزداد أثناء الحركة الاختيارية .	
في الشلل الرعاش *	Paralyse agitans
تشابه ارتعاشاته ، ارتعاشات الجحوظ ، وتقل أثناء الحركة الاختيارية (الإرادية) ، وقد تختفى كلية .	
في التصلب المتعدد *	Multiple-sclerosis
تشابه ارتعاشاته ، ارتعاشات التسمم الزئبقى . ووجه الاختلاف بينهما هو ازدياد الاهتزازات ، بعد بدء الحركة الاختيارية فى التصلب المتعدد . فى حين أنها تقل مباشرة ، بعد بدء الحركة الاختيارية فى حالات التسمم	

اللوحة الرابعة



منعكس أتكينسون بعدسة العين البلورية في التسم المزمن بالزئبق

(نقلا عن العلامة « بادر »)

الزئبقى . ويتضح ذلك أثناء تناول المريض كوباً من الماء ، إذ تزداد الاهتزازات بعد تناولها وحتى يتم شربها ، فى حالات التصلب المتعدد ، وتقل حتى تقف نهائياً فى حالات التسمم الزئبقى .

علاج التسمم بالزئبق ، الحاد والمزمن (١)

التسمم الحاد

ينتج من تعاطى أملاح الزئبق كالسليمانى أو الكالوميل ، وتظهر أعراضه على أعضاء الإفراز بالجسم ، نتيجة تأين الزئبق ، فيمتص الماء ويفرزه الجسم بعنف وشدة . ويعالج كالاتى :

Magnesium-
Sulfate
Magnesium-
hydroxide

● يعمل غسيل للمعدة والمصارين ، بسلفات المانيزيا* أو إيدروكسيد المانيزيا* للتخلص من عنصر الزئبق الذى لم يمتص بعد .

Animal Charcoal

● يعطى المريض ، مزيجاً ، يحتوى على مقدار واف من اللبن المخيض ، (الحالى من الدهن ، إذ تذيب الدهون أملاح الزئبق ويمتصه الجسم) ، مع ٥٠ جراماً من السكر + ٢٠ جراماً بيكربونات الصودا + ٣ جرامات زلال بيض ، وذلك لامتصاص الزئبق . وقد يعطى - للمفعول نفسه - مسحوق الفحم الحيوانى* . ويكتفى بتعاطى المريض - إن لم يتيسر وجود المركبات السالفة - ٣ جرامات زلال بيض مع ٣٠ جرام ماء ، بعد رجهما جيداً .

Sodium-
thiosulfate
BAL

● يعطى المريض بعد ذلك ، عن طريق الفم أو بحقنه فى الوريد ، مركبات الكبريت ، مثل ، ثيوسلفات الصوديوم* ، ١٠ جرام فى الوريد عدة مرات . وكذلك حقن « ب ا ل * » وتعطى فى العضل ، حيث برهنت التجارب على فائدة استعمالها فى حالات التسمم الحاد بالزئبق فقط (أى لا تستعمل فى التسمم المزمن بالزئبق) . راجع طريقة استعمال حقن « ب ا ل » فى علاج التسمم بالزرنيخ . (ص ١٠٦)

(١) استقيننا العلاج من المراجع (١) ، (٤) ، (٥) ، (٦) .

التسمم المزمن

ينتج من إذابة أبخرة الزئبق ، للمركبات الدهنية المتوافرة ، في تركيب بروتين أنسجة المخ والنخاع الشوكي . ويعالج كالاتي :

● يقصى المريض فوراً عن عمله ، كي لا يتعرض لاستنشاق أبخرة الزئبق .

● تعطى له المعرقات للتخلص من الزئبق ، ويستحسن أن يعمل له ، حمامات كبريتية أو حمامات من يودور البوتاسيوم ، كما كان العلاج بذلك قديماً .

● يعطى المريض مضمضة للفم ، ويستعمل محلول ١٠ ٪ من حامض الكروميك* ، لمس القروح به .

10 % Chromic-
acid

● يتم بتغذية المريض جيداً ، ويستحسن نقله إلى أماكن خلوية ، يكثر فيها الهواء النقي ، ويخلو من الأتربة والأدخنة .

الاحتياطات اللازمة للوقاية من أخطار التسمم بالزئبق^(١)

● لا يجوز تعيين الأطفال وصغار السن ، وضعاف البنية ، والمرضى بالكلى والسل والالتهابات الجلدية ، والنساء وبخاصة الحوامل ، بأى عمل يتصل من قريب أو بعيد بعنصر الزئبق ، وذلك لشدة قابليتهم للتسمم به . وكذلك مدمنو الخمر والمكيفات ، لما للإدمان من أثر فعال على جهازهم العصبي ، يجعلهم أكثر استعداداً للتسمم الزئبقي ، أو يكونون - لإهمالهم في حياتهم المعيشية من ناحية التغذية والنظافة وما إلى ذلك - أكثر تعرضاً للتسمم به .

● يجب تغطية الأواني التي تحتوى على الزئبق ، تغطية محكمة ، كي لا تتسرب أبخرته منها . إذ يتبخر الزئبق في جميع درجات الحرارة .

● يجب فصل العمليات التي تستعمل الزئبق أو مركباته وعزلها ، عن

(١) المراجع (١) ، (٣) ، (٤) ، (٥) ، (٦) ، (٨) .

بقية العمليات الأخرى داخل المصانع .

Ceramic

● يجب تغطية أراضي أماكن العمل ، بالبلاط الأسفلتي أو السيراميك* ، لا بالأسمنت أو الخشب ، وذلك لتكون الأرض ملساء وخالية من الحفر . ويجوز تغطيتها بالشمع ، على أن يستعمل الماء وحده في غسلها ، دون الزيت والورنيش . ويجب تزويد الأرض بمجار مائلة ينتهي كل منها بحفرة ، ليتجمع فيها الزئبق الذي قد يقع أثناء العمل . كما يجب تغطية الجدران الداخلية ، بالبلاط المصقول ، أو ما يشابهه ، لتكون ملساء ناعمة ، لا يلتصق بها من الزئبق المتطاير شيء ، ويسهل غسلها بالماء لإزالة ما قد يعلق بها من أتربة الزئبق وأدخنته . ويراعى أن تكون زوايا الجدران والأرض ، دائرية الشكل ، وليست على هيئة زوايا قائمة .

● يجب أن تبنى الرفوف في أماكن العمل بالجدران (داخل الحائط) ، أو تستعمل موائد مرتفعة عن الأرض ، مصنوعة من الحديد ومغطاة بالحديد المطلي بالمينا ، ليسهل بوساطة «الشفاطات» والمكانس الخاصة ، التخلص مما قد يقع عليها ، أو يسقط على الأرض من كريات الزئبق وحبيباته ، التي قد يصل وزنها إلى أكثر من كياوجرام . ولا يخفى ما ينتج عن تبخر تلك الكريات من أخطار التسمم ، إذا أهمل جمعها أولاً بأول .

● يجب رش أماكن العمل من حين لآخر ، بمسحوق الفحم المشبع باليود ، ولبس قناعات واقية ، تحتوى مرشحاتها على نفس المسحوق أو مسحوق ثاني أكسيد المنجنيز ، وذلك عند انفجار أنابيب الزئبق . إذ تتحد المادتان السالفتان كيميائياً مع بخار الزئبق ، وتنعدم أخطار التسمم به . ويكفى في العمليات التي يتطاير فيها أتربة الزئبق دون أبخرته ، لبس أقنعة واقية تحتوى مرشحاتها على القطن وحده .

(شكل ٧)

● يجب أن تكون عوامل التهوية الصناعية (المداخن والمراوح) كافية ، «وشفاطات» الأتربة والأدخنة ، سليمة ومتوافرة ، وأن لاتزداد حرارة الجو



(شكل ٧) القناع الواقى من أبخرة الزئبق المتطايرة
ويستعمل أيضاً عند تطاير أبخرة الرصاص

داخل أبنية المصانع عن
٧٠ درجة فهرنهايت أى
٢١ درجة مئوية .

- يجب تحليل الهواء
داخل أماكن العمل
من حين لآخر ،
للاحتفاظ بإمامة الهواء
(القياسات العيارية أو
المقننة) ، والتي تقدر بـ $\frac{1}{1}$
مليجرام فى المتر المكعب
من الهواء فى الصناعات
الزئبقية غير العضوية ،
و $\frac{1}{1}$ من المليلجرام
فى المتر المكعب من

الهواء فى صناعة المركبات العضوية للزئبق .

- يجب على كل عامل ، أن يستحم بعد نهاية العمل اليومى ، بالماء
الساخن والصابون ، الذى تحتوى مركباته على عنصر الكبريت . إذ يساعد
الكبريت على ترسيب ما يعلق من أتربة الزئبق وأدخنته بأحماض الجلد
الدهنية ، التى يخشى من بقائها ، تلوث ملابس نوم العامل وفراشه بها ،
فيستنشقها أثناء نومه أو يمتصها جلده ، ويتعرض عندئذ لأخطار التسمم .
- يجب على العامل أن يغسل فيه ويفرش أسنانه جيداً ، قبل البدء فى
العمل . وتكرار ذلك مع المضمضة من حين لآخر طوال النهار ، أو
على الأقل أثناء الراحة بين العمل اليومى . ويستعمل للمضمضة
محلول برمنجانات البوتاس * ، بنسبة جرام فى كل خمسة لترات من
الماء . ولا يجوز تناول الأكل أو المشروبات ، داخل حجرات العمل ،
ولا التدخين أو مضغ اللبان أو التبغ .

Potpermanganate

مراجع الزئبق

- Die Chemischen Gewerbekrankheiten u ihre
Behandlung — ١
Prof, Dr. G. Rodenacker — Leipzig 1953.
- The Principles & Practice of Industrial Medicine — ٢
Dr. Wampler — 1943 — Williams & Wilkins.
- The Safe Use of harmful substances mercury &
its compounds. — ٣
Department of Labour & National Service —
Australia. 1954
- Grundriss der Arbeitsmedizin — ٤
Prof. Dr. Ernst Holstein — Leipzig 1954.
- The Diseases of Occupations — ٥
Prof. Dr. Donald Hunter-English Universities Press
Ltd. 1955. London.
- Gewerbekrankheiten — ٦
Prof. Dr. Ernst Baader
München, Berlin 1954.
- Lead poisoning — ٧
Cantrow 1944. U.S.A.
- Lehrbuch der Arbeitshygiene Vol. I & II 1954 — ٨
Prof. Dr. F. Koelsch
Ferdinand Enke Verlag — Stuttgart.

الزرنِيخ

أخطار الزرنِيخ والتسمم به*

Arsen Poisoning

لم يكن التسمم المزمن بالزرنِيخ معروفًا في غابر الأيام ، إذ استخدم الزرنِيخ وعم استعماله في دور الصناعة منذ قرن فحسب ، وذلك على أثر كشف أهم مركباته المختلفة ، كأخضر شيلي وأخضر باريس .

ورغم هذا ، فقد كان الزرنِيخ معروفًا منذ القدم ، من عصر أرسطو ، حتى إن خليفته « تيوفراستوس »* ، قد أطلق عليه اسم « أرزنيكون »* بمعنى فعال . وقد كان أبيض الزرنِيخ (أوكسيد الزرنِيخوز) ، معروفًا في القرن الثامن الميلادي ، لجابر بن حيان ، العالم العربي . كما وفق « البرت ماجنوس »* حوالي عام ١٢٥٠ م إلى تحضير العنصر ذاته (١) .

{Theophrast
{Arsenikon

Albertus Magnus

وغياة التاريخ ملأى ، بما يندى له الجبين من جرائم الانتقام ، المشبعة بروح الأثرة الساخرة بالفضيلة ، وكان للزرنِيخ ضلع فيها ، باستخدامه لتنفيذ مآرب المجرمين ، من أقرب طريق ، وذلك بدسه في الطعام أو الشراب وما إلى ذلك .

ولقد سخر الشاعر الصيني « وانج شيدشن »* ١٥٢٦-١٥٥٩ م . بلاغته وشعره ، فيما رواه في قصته الاجتماعية « دجين بينج مه »* ، التي فيها أجاد وصف المرأة ، عند ما تحقد وتكفر بالنعمة ، فتخرج عن صوابها ، وتدفع بنفسها إلى أقصى حدود الشر والجريمة . وذلك عند ما دست البطلة « دجينليان »* الزرنِيخ لزوجها « ووه دا »* في طعامه ، لتحرر بموته من رباط الزوجية (٢) .

Wang Schidchen

Djin Ping Meh

{Djinlian
{Wuh Da

ويقابلنا فيما روى هذا الشاعر ، دقة وصف الأعراض التي تنتاب الإنسان إذا ما تشرب جسمه بالزرنِيخ وسرى في دمه ، وتسمم به تسممًا حادًا .

(١) ص ١٦٤ المرجع (١) .

(٢) ص ١٦٦ المرجع السابق .

وكأنه في ذلك الطبيب الحاذق ، لا الشاعر المفلق .

ولا يزال الزرنيخ حتى يومنا هذا ، كما كان قديماً ، تستعمله النفس الأمارة بالسوء ، النزاعة للشر ، وسيلة هدامة لقتل الأنفس البريئة .

ومن أغرب المحاكمات التاريخية ، التي شغلت بال الناس وأثارت اهتمامهم ، تلك المحاكمة التي جرت بالمجر في عام ١٩٢٩ م ، عند ما طالب النائب العام برأس ٣٤ امرأة من فلاحات قرية « ناجر »* ، بعد أن افتضح أمرهن ، عند ما قضين على أزواجهن بالموت المحقق ،

باستعمالهن الزرنيخ ، رغبة في التخلص منهم ، للزواج من عشاقهن^(١) .

ولقد أصيب في سنة ١٩٠١ م بمدينة ليقربول بإنجلترا ٦٠٠٠ شخص بالتسمم الحاد بالزرنيخ ، توفي منهم سبعون ، وكان ذلك نتيجة تعاطيهم البيرة ، التي استعمل في تحضيرها سهواً أو خطأ ، سكر محول من نشا البطاطس ، كان قد عولج عند تحويله ، بحامض الكبريت الملوث بالزرنيخ^(٢) .

والزرنيخ مادة فلزية الشكل ، رمادية اللون ، هش وموصل جيد للحرارة ، يشبه الفلزات في خواصها الطبيعية عموماً . وفيما عدا ذلك ، يوضع مع الفوسفور ضمن الالافلزات . وينصهر الزرنيخ تحت ضغط عال « ٨١٤°م تقريباً » ويتصاعد عندئذ بخاره الأصفر الليموني ، برائحته الكريهة كرائحة الثوم .

ويوجد عنصر الزرنيخ في الطبيعة إما منفرداً ، وإما متحداً بعناصر أخرى كالأوكسوجين أو الكبريت ، ولهذا يمكن استخلاصه من مركباته وبخاصة في أغلب أنواع البيريتز* .

وقد استخرجت الولايات المتحدة وحدها سنة ١٩٢٤ م ، من أبيض الزرنيخ - وهو أهم مركباته - ٢٠١٧٧ طناً ، استعملت في مختلف الصناعات .

(١) ، (٢) ص ١٦٥ - ١٦٦ المرجع (١) .

ومن أهم مركباته استعمالا في الصناعة ، خامس أوكسيد الزرنيخ وزرنيخات الرصاص والصوديوم ، والكلسيوم والنحاس ، وثاني وثالث كبريتيد الزرنيخ .

الصناعات المختلفة التي يتعرض العمال فيها لأخطار التسمم المزمن بالزرنيخ^(١)

يحدث التسمم المزمن بالزرنيخ في صناعات مختلفة ، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر ، الآتي :

- ١ - استخراج الزرنيخ من خاماته .
- ٢ - صناعة مركبات الزرنيخ وتحضيره .
- ٣ - صناعة المواد الملونة مثل أخضر باريس ، وأخضر شيلي (ثالث أوكسيد الزرنيخ) ، ويستعمل أخضر باريس في مقاومة الدودة القارضة والحفارة والجراد والبعوض في المستنقعات .
- ٤ - صناعة المواد المبيدة للحشرات (زرنيخات الرصاص والكلسيوم والمنجنيز) ، لرش أشجار الفاكهة ، وفطريات البطاطس والكروم ، وقتل الذباب وسم الفيران والصراصير والبق ، وإعدام الأعشاب والحشائش الضارة التي تنبت مع المزروعات .
- ٥ - صناعة تلوين الأقمشة وطبع « البفتة والشيت » (زرنيخات الصوديوم) .
- ٦ - إزالة الشعر في صناعة دباغة الجلود .
- ٧ - إزالة ألوان الزجاج في صناعته * .
- ٨ - دخوله في بعض أنواع الطلاء بالتركيمة الكهربائي * .
- ٩ - اشتراكه في تنقية خام العناصر المختلطة بالزرنيخ .
- ١٠ - استعماله في صناعة المركبات الكيميائية الطبية كمحلول فولر * .
- ١١ - استعماله في صناعة المزدوجات ، وإضافة آثار ضئيلة منه إلى

Decolourizing
agent

Electroplating

Fowler's solution:
(potassium-
arsenite)

(١) استقينا الصناعات من المراجع (١) ، (٢) ، (٤) ، (٥) ، (٧) .

الرصاص ، ليزيده صلابة ، كما هو الحال في صناعة الطلقات النارية .

Ceramic

١٢ - استعماله في صناعة المينا المعتمدة لطلاء الفخار السيراميك* ، وفي إنتاج الصواريخ ذات اللهب الأبيض (ثالث أكسيد الزرنيخ) .

١٣ - وفي صناعة الأسهم النارية (ثاني كبريتيد الزرنيخ) .

١٤ - وفي صناعة الطلاء الذهبي ، المسمى بأصفر الملك (ثالث كبريتيد الزرنيخ) .

Nascent hydrogen

١٥ - وفي تحضير غاز الزرنيخ أي الأرسين (إيدريد الزرنيخ) ، بالتحليل الكهربائي ، أو بتأثير محاليل خاصة مع الإيدروجين وهو في الحالة الذرية أثناء تولده* ، وعند انطلاقه أثناء تنظيف الصهاريج المعدنية بحامض الكبريت . وهو غاز سام جداً ، عديم اللون ، ورائحته غير مقبولة ، إذا استنشق الإنسان منه فقاعة واحدة ، فقد تؤدي إلى هلاكه . (سيأتي الكلام عن أعراض التسمم به فيما بعد) .

Addiction

إدمان* تعاطي الزرنيخ^(١)

ويدمن تعاطي الزرنيخ كثير من البشر ، ويبدأ مثل هؤلاء عادة ، بتناول ٠,٠١ من الجرام يوميا لمدة أسبوعين ، ثم يزيدون نفس الجرعة كل أسبوعين مرة ، حتى تصل كمية ما يتعاطونه في النهاية ، إلى جرام واحد يوميا ، دون أن يصيبهم أذى أو ضرر عشرات السنين ، حتى يبلغوا من العمر أركله ، إلا إذا فاجأهم الأورام السرطانية ، نتيجة هذا الإدمان فتودي بحياتهم ، كما سيأتي شرحه فيما بعد .

Steirmark

وينتشر الإدمان بالزرنيخ ، بين قطاع الأشجار بالغابات ، والصيادين بالجبال ، كما هو الحال بين سكان مقاطعة « شتاير مارك* » بالنمسا ، ليزيدهم حمية وشجاعة ، ويخفف من وطأة النهجان عندهم .

(١) ص ١٦٩ المرجع (٢) .

وكذلك ينتشر الإدمان بين الراغبين في تنشيط قواهم الجنسية ، والطامعين في إثارة شهيتهم الغذائية وللتخلص من الإمساك ، وفي الإجهاض أيضاً . وتعلو النضارة عادة ، وجه هؤلاء المدمنين ، ويلمع شعرهم ويزداد نعومة وصقلاً . ولهذا يطعم تجار الخيول خيولهم بالزرنبيخ لجذب الأنظار إليها ، ابتغاء الربح .

وعنصر الزرنبيخ نفسه ، غير سام ، إلا إذا تعرض للهواء الرطب أو اختلط باللعباب أو العرق وتأكد ، فيكون عندئذ في غاية من الخطورة^(١) . ويحدث التسمم المزمن بالزرنبيخ في دور الصناعة غالباً ، عن طريق الاستنشاق . ويختزن بأعضاء الجسم ، وبخاصة الكبد والكلى والعظام والشعر والأظافر ، ويفرز بالتالي من الجسم مع العرق والبراز والبول والزرير عن طريق الرثة .

وتتراوح كمية الزرنبيخ المميتة للإنسان البالغ وزنه ٧٥ كيلوجرام ، ما بين ٠,١ - ٠,١٢ جراماً . ويصاب الإنسان بالأذى والضرر ، إذا ما تعاطى منه كمية ، تتراوح ما بين ٠,٠١ - ٠,٠٥ من الجرام^(٢) .

وتعتبر إمامة الهواء* (القياسات العيارية) داخل المصانع ، مأمونة الجانب ، عند ما لا تزيد كمية الزرنبيخ المتطايرة ، على هيئة أتربة أو أدخنة ، عن ١/٢ ملليجرام في كل عشرة أمتار مكعبة من الهواء طوال النهار ، داخل أبنية المصانع^(٣) .

وتحدد إمامة الهواء بالنسبة لغاز الزرنبيخ (الأرسين) السام جداً ، بمقدار جزء واحد منه إلى مليون جزء من الهواء^(٤) .

التغيرات المرضية* (٥) Pathology

تختل عملية التنفس الداخلي للخلية ، ويعتريها التلف ، لما للزرنبيخ من أثر في اختزال* العمليات الكيميائية الحيوية بها . وينتج عن ذلك

Reducing agent

(١) ، (٢) ~ ص ٦٨ المرجع (٢) .

(٣) ، (٤) ~ ص ٨ المرجع (٣) .

(٥) ص ١٦٤ المرجع (١) .

Cappilar paralyse شلل الأوعية الدموية الرفيعة* ، والشعرية منها بوجه خاص ، فتتمدد
Edema ويرشح منها الدم ، وتغشى أنسجة المخ الأوذيميا* (الرشح) . كما يحتمل أن
Vasoconstrictor- يكون للزرنين نفس الأثر على المجموع العصبي* الخاص بهذه الأوعية ،
paralyse فيثبط عملها .

وتظهر بالجسم جميع أعراض التسمم الحاد والمزمن ، نتيجة لهذه
التغيرات المرضية (باثولوجي) .

Acute poisoning أعراض التسمم الحاد بالزرنين* (١)

لا تظهر أعراض التسمم الحاد في دور الصناعة إلا نادراً جداً .
وتتضح أعراض التسمم الحاد بالجهاز الهضمي في إسهال مستمر وبكميات
كبيرة ، ويكون البراز غير ملون ، وعلى مثال ماء الأرز ، ويذكرنا ببراز
الكوليرا ، ويحتوى على الفيبرين* وممتزجاً بالمخاط والدم .

Fibrinous وتتميز أعراض التسمم الحاد عموماً ، بخروج الدم من جميع فتحات
الجسم ، كما جاء على لسان الشاعر الصيني « وانج شيدشن » السالف
الذكر في ص ٩٤ . إذ يخرج الدم مع كل من القيء وإفرازات
الأنف (الرعاف) واللثة ، والبراز ، والبول والبلغم .

وتظهر في الحالات الحادة أحياناً ، بعض الأعراض الأخرى ،
كالشعور بالحمول ، والضعف العام ، والارتجاجات العضلية المؤلمة ،
والهبوط في درجة الحرارة ، والتقلصات والإغماء . وغالباً ما تنتهى حياة
المريض في ظرف ساعات قلائل أو أيام معدودة ، بعد ظهور تلك
الأعراض .

Local symptoms ويسبب التسمم بالزرنين أو مركباته ، بعض الأعراض الموضعية* ،
مثل (٢) :

(١) ص ٦٩ ، ٧٠ المرجع (٢) ، ص ٢٨٧ ، ٢٨٨ المرجع (٤) .

(٢) المراجع الثلاثة السابقة والصفحات نفسها .

- ١ - التهاب اللثة مع شعور بمادة قابضة معدنية .
- ٢ - تقرحات * حول الأنف وداخل الحلق . وقد يتآكل في كثير من الأحيان الغضروف الأوسط للأنف * .
Ulcers
Septum nasal
- ٣ - تورم أجفان العينين والتهابها ، مع احتقان الملتحمة المصحوب بالحكة والحرقان .
- ٤ - التهاب القصبة الهوائية ، وأحياناً التهاب شعبيها .
- ٥ - تقرحات بالجهاز التناسلي ، وأحياناً حول فتحة الشرج . وتشبه قرحة الجهاز التناسلي ، قرحة الزهري ، دون أن يصحبها احتقان بالغدد .
- ٦ - التهابات جلدية في الأماكن المعرضة للضوء ، وكذلك الأجزاء التي يكثر بها الاحتكاك ، وتحت الإبط . وقد تكون الالتهابات شديدة ، فيصحبها الطفح وتقشير طبقاتها .
- ٧ - التهاب الأنسجة المحيطة بالظفر * (الداحس أو المدوحس) .
Paronichia

أعراض التسمم المزمن بالزرنيخ^(١)

يعتري المريض بادئ الأمر ، أعراض التسمم الحاد ، من التهابات الأغشية المخاطية ، أو الالتهابات الموضعية ، مصحوبة بالمغص والنزلات المعوية المزمنة .

ثم تأخذ الأعراض الأخرى سبيلها إلى الظهور ، في كل من الجهاز العصبي المركزي * (المخ) ، والأعصاب الدائرية أو المحيطية * .
ويقابلنا في الأعراض العقلية (أعراض المخ) ، قصور في الاستجابة للمؤثرات ، سواء أكانت خارجية أم داخلية ، وذلك لما يعتري الخلايا العصبية ومحاورها من اختلال في طاقتها ، فتضطرب وتعجز عن توصيل الرسائل بين خلايا المخ من بعضها إلى البعض ، فيتعطل المخ عن القيام بوظيفته على الوجه الصحيح . ومن ثم تقل قدرة المريض على التفكير والتركيز ، فيتسبب عن ذلك اضطراب ذهني يمنعه من تأدية أعماله

{ Central nerve-
system
Peripheral nerves

والعناية بشئونه . ويعتريه انقباض نفسي ، ونعني به الهبوط أو الركود ،
والشعور بالكآبة والحزن والانطواء (ملانخوليا*) .

Melancholy

ولا تبدو أعراض الانقباض ، في كده وكآبته فحسب ، وإنما في
هبوط نشاطه ، وبطء استجابته للمؤثرات في حياته اليومية ، وضعف
الحس ، وبلادة العاطفة . فيفقد لذة الحياة ، ولا يعبأ بالسراء والضراء
فيها ، ولا يقوم على عمل إلا متباطئاً متردداً ، ضعيف الإرادة . وإذا
مشى جر خطواته جراً ، وإذا جلس اختار أيسر الأوضاع ، طلباً للراحة .
كما نراه في كلتا الحالين — السير أو القعود — مطأطئ الرأس مطرق
العينين .

Anaphrodisia
Impotence

ويعتري المريض أيضاً ، نقص في قواه الجثمانية ، وعدم القدرة على
العمل ، وفقد الرغبة الجنسية* . كما تصيبه العنة* أحياناً ، والصداع ،
واعتقال اللسان واختلال في إحساساته ، وأحياناً أخرى ، اختلال في
النطق ولعثة .

Peripheral nerves

Symmetrical

Centripal

Atrophy

Extensor muscles

Pateller & Puppil
reflex

Pseudo tabes

Vasomotoric trophic

Medulla oblongata

Zangger

Tickling

Gangreni

ويقابلنا من أعراض الأعصاب الدائرية* (المحيطية) ، التهاب
متماثل* بنهايات الأعصاب في الأطراف ، ثم يأخذ في الانتشار متجهاً
نحو المركز* . ويكون الالتهاب مؤلماً ومصحوباً باسترخاء العضلات ،
وفقدان الحس ، وينتهي بالضمور* .

وتصاب العضلات الباسطة* أكثر من غيرها . وتنعدم أحياناً
الانعكاسات الرضفية* ، والانعكاسات الحدقية* ، حتى يظن أننا إزاء
مرض الضني الكاذب* (الخراج أو التابيز) .

ويصاب بالتلف أيضاً ، المجموع العصبي لمحرك الأوعية* وتنظيم
غذاء الأعصاب ، الموجود في النخاع المستطيل* .

ومن الأعراض التي يؤكدتها العلامة « زانجر* » ، الإحساس بالألم
في باطن القدم ، أثر الحكّة أو الدغدغة* .

ويعتري المريض أحياناً — للتغيرات المرضية التي تصيب الأوعية الدموية
الرفيعة — تآكل (غنغرينا)* في بعض أصابع اليدين والقدمين والقضيب .

وقد يعترى البصر ، الكمنة* . (العمى التام) أو الكمش* (ضعف النظر أو الطشاش) مع الظلمة المركزية* (١) .

{ Amaurosis
{ Amblyopia
Central scotoma

ويقابلنا بالجلد ، زيادة عما أسلفنا ذكره في الأعراض الحادة ، القوبا المنطقية (عقبول العصب*) بين الضلوع* أو بالعين ، وقصور في نمو الشعر والأظافر . كما يغشى الأظافر أو بعضها بالعرض شريط رمادي غامق اللون عرضه مليمتر . ووجد بالتحليل أنه يحتوى من الزرنيخ ، ما يوازي عشرة أضعاف ما تحتويه بقية الظفر .

{ Herpes Zoster
{ Intercostal

ومن الأعراض المميزة للتسم المزمن بالزرنيخ ، اصطباج الجلد باللون الأسود* (ملانين) ، أو الرمادي الغامق ، الذى يذكرنا بلون الجلد في مرض أديسون* ، مع فارق هام للتشخيص التفريقي* ، هو زواله من الأغشية المخاطية

Melanin
{ Morbis Addison
{ Diff. diagnosis

في التسم بالزرنيخ .

ونرى - مع

اصطباج الجلد ،

أو بدونه أحياناً -

تكاثرًا وتضخمًا

بالطبقات القرنية*

Hyperkeratosis

به ، وبخاصة في

راحة اليدين وباطن

القدمين . وينتج

من تصلب بعض

تلك البقع الجلدية ،

أورام متحجرة*

Callosity



(شكل ٨) تضخم بالطبقات القرنية راحة اليد ، نتيجة التسم المزمن بمركبات الزرنيخ (Hyperkeratosis)

في حجم حبة اللؤلؤ ، قد تمهد لتكوين

Cancer

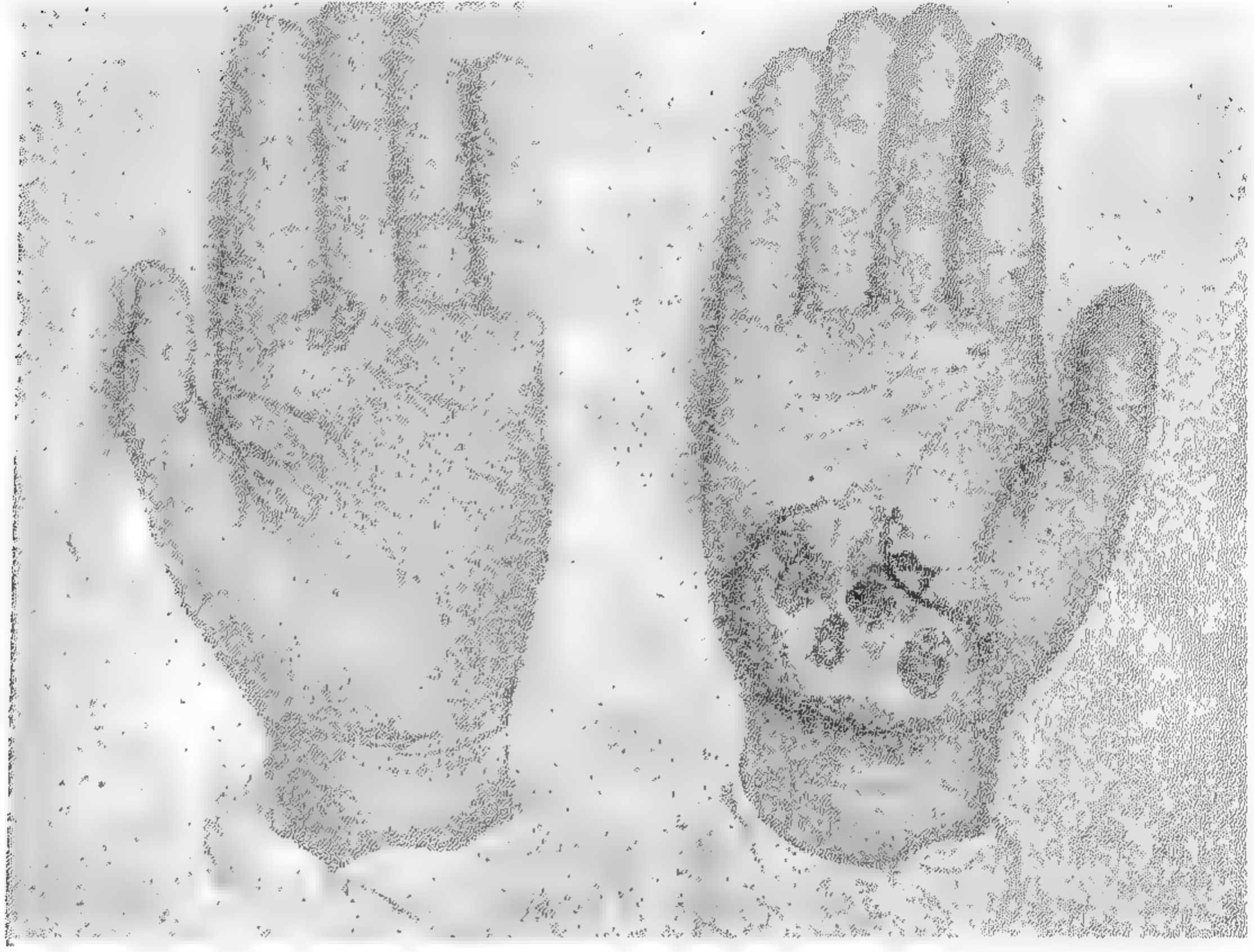
Hutchinson

Carcinogenic

Psoriasis

الأورام السرطانية* فيما بعد. (شكل ٨)

وكان العلامة « هاتشنسون* » عام ١٨٨٨ م . ، أول من لاحظ التغيرات ذات الطبيعة السرطانية* بالجلد، نتيجة تعاطى مركبات الزرنيخ طويلاً ، علاجاً من مرض الصدفية* ، وتخلصاً من آلامه وأسقامه^(١) (شكل ٩) . وينتج مثل تلك الأورام أحياناً ، من جراء إدمان تعاطى



(شكل ٩) ورم سرطاني بجلد راحة اليدين ، نتيجة تعاطى مركبات الزرنيخ غير العضوية مدة طويلة ، علاجاً لمرض الصدفية . (Psoriasis)

الزرنيخ ، أو من الاشتغال به أو بمركباته أمداً طويلاً (شكل ١٠) . كما هو الحال في صناعة دباغة الجلود ، وفلاحة البساتين كالعنب وغيره — مما ترش أشجاره بمركبات الزرنيخ للتخلص من الفطريات المتلفة للثمرة — وفي صناعات أخرى كثيرة .
ويحدث التسمم بالزرنيخ ، بين عمال فلاحة بساتين العنب لسببين^(٢) :

(١) ص ٢٩٥ المرجع (٥) .

(٢) ص ٧٣ المرجع (٢) ، ص ١٥٩ - ١٦٠ المرجع (٦) .

أولا : لاستنشاق أتربة الزرنـيـخ المتطايرة ، أثناء رش أشجارها .
ثانيا : لتعاطي عصير العنب ، بعد جمعه مباشرة وهو ملوث بالزرنـيـخ ، دون غسله .



وقد تصاب الرئتان بالأورام السرطانية ، كالجلد سواء بسواء ، حسبما جاء في مشاهدات العلماء الإنجليز . إذ ظهرت أول خمس حالات ، فيما بين سنة ١٩٣٩م — ١٩٤٥م بإنجلترا ،

(شكل ١٠) ورم سرطاني قشري بجلد عامل ،
 نتيجة التعرض لأتربة الزرنـيـخ غير العضوية
 ٢٧ عاما ، في صناعة دباغة الجلود
 Squamous-celled carcinoma

نتيجة التعرض لأتربة الزرنـيـخ وأبخـرته وحدها . كما شاهد بعد ذلك ،
 العالمان الإنجليزيان « هيل وفانينج * » إحدى عشرة حالة سرطان بالرئة ،
 بين العمال المشتغلين في تنظيف صوف الأغنام بمركبات الزرنـيـخ ،
 وذلك زيادة عن أعراض التسمم الأخرى والأعراض الجلدية ، التي كانت
 تعترى بقية عمال ذلك المصنع . (سنفر د فصلا خاصا بالأورام السرطانية ، التي تنتج
 من الاشتغال بمختلف الصناعات المعدنية) .

Hill & Faning

وقد يعترى الكبد الضمور * ، لاختفاء المركبات النشوية الحيوانية
 (الجليكوجين) وانعدامها بخلاياها أولا ، ثم إصابتها بالاستحالة الشحمية *
 بعد ذلك . وقد يحدث في النادر ، نتيجة لهذه التغيرات ، تليف الكبد غير
 المثالي * (سيروزي) . إذ تختلف التغيرات المرضية التشريحية وتغيرات
 التشريح الدقيق * ، التي تعترى الخلايا ، عنها في التليف المثالي *
 (القياسي) (١) .

Atrophy

Fat degeneration

Atypical cirrhosis

{Histology
 {Typical cirrhosis

التشخيص التفريقي* (١)

Differential-
diagnosis

يساعدنا في التشخيص التفريقي ، المعلومات الهامة الآتية :

Thallium

يعتري الأظافر في حالات التسمم بعنصر الثاليوم* (عنصر فلزي يشبه الرصاص بعض الشبه ، وأملاحه سامة) شريط أبيض مماثل لما يبدو في التسمم بالزرنيخ ، إلا أن الفارق بينهما ، هو في اللون وحده فحسب . إذ يكون لون الشريط الذي يغشى الأظافر في التسمم بالثاليوم ، أبيض ناصعاً ، ويكون في التسمم بالزرنيخ رمادياً قاتمًا . ولا تختلف ظاهرة اللون في حالة التسمم بالثاليوم ، عن مثيلاتها في الحالات المرضية نتيجة اختلال الإفرازات الهرمونية* (الغدد) .

Hormone-
disturbance

Septum nasal

ويتآكل الغضروف الأوسط للأنف* ، في حالات الزهري والتسمم بالزرنيخ سواء بسواء . إلا أن الفارق بينهما ، هو في انتشار هذا التآكل وتطوره . إذ يتآكل الغضروف في حالات الزهري وينتشر بسرعة ، على هيئة صمغية بالعظم* مباشرة ، في حين أنها تبدأ في التسمم الزرنيخي ، على شكل قرحة صغيرة كراس الدبوس ، في الغشاء الغضروفي ، ثم تتطور ببطء ، حتى تنفذ في الغضروف وتخرقه .

Gumma of the
bone

لا يعتري الشلل في حالات التسمم المزمن بالزرنيخ ، أعصاب المخ الاثنى عشر مطلقاً ، وذلك بخلاف ما هو عليه الحال في التسمم المزمن بالرصاص . ولا يصاب المريض في التسمم المزمن بالزرنيخ ، بالارتعاشات* ، التي تعتري حالات التسمم المزمن الزئبقي أو الكحولي .

Tremors

علاج التسمم الحاد بالزرنيخ (٢)

- ١ — يعطى المريض مقيشاً ، عدة مرات ، ثم يعمل له غسيل للمعدة .
- ٢ — ويعطى بعد ذلك المحلول الآتي ، وهو ترياق (مضاد للسم) ، ومن ابتكار العلامة « فون چاكش* » :

Von Jaksch

(١) ص ١٧١ المرجع (١) .

(٢) ص ١٧٢ المرجع (١) ، ص ٧٤ المرجع (٢) .

١٠٠ جرام أوكسيد كبريت الحديدك* ، مذابة في ٢٥٠ جرام ماء
+ ١٥ جرام مانيزيا ، مذابة في ٢٥٠ جرام ماء .

Ferri sulf. oxyd

يأخذ المريض نصف كمية المركب السالف دفعة واحدة ، ثم بعد
ذلك ، ملعقة أكل ، كل خمس دقائق . وإن لم يتيسر إعطاء
المحلول السالف ، يعطى بدلا عنه مسحوق الفحم الحيواني* أو
أقراصه .

Animal charcoal

٣ - ويعطى اليوم للتخلص من الزرنيخ وترياق السم ، حقن (B A L) ،
وهي من أحدث أنواع العلاج ومن ابتكار علماء الإنجليز ، إبان
الحرب العظمى الثانية ، ضد التسمم بالغازات ، وتركيبها كالاتي :
(2,3 Dimercaptopropanol) . وتصنع في ألمانيا أيضاً في مصانع
هومبورج* باسم (Sulfactin) ، وطريقة استعمالها هي : حقن المريض
بالعضل في اليوم الأول والثاني ، كل ٤ ساعات حقنة ١٨٠ ملليجرام
(١,٨ سم^٣) لكل ٦٠ كيلوجرام من وزن المريض ، ثم كل ٦ ساعات
حقنة في اليوم الثالث . ثم يعطى ابتداء من اليوم الرابع حتى
الرابع عشر ، مرتين يومياً فقط .

Homburg

٤ - وتستعمل حقن « ثيوسلفات الصوديوم* » هي الأخرى ترياقاً
للمسم ، وتعطى في الوريد .

Natrium-
thiosulfate

٥ - يعطى المريض حقن الجلوكوز مع كميات قليلة من الأنسولين ،
للتخلص مما يعتري النسيج الحشوي* بالكبد من أضرار .

Parenchym

٦ - وتعطى حقن الأدرنالين والأوكزانين* لعلاج شلل الأوعية الدموية
الرفيعة ، وكذلك لتثبيت الجليكوجين* بالكبد وتخزينه . (المرجع ١ ، ٢)

Oxantin

Glycogen

٧ - يعطى المريض ، فيتامين ج (C) بوفرة ، كي تسترد عملية التنفس
الداخلي بالخلية نشاطها ، ولوقف النزيف الدموي بمختلف الأعضاء .

علاج التسمم المزمن بالزرنيخ

Arsenocachexia

Neuritis

Betaxin or
Tetrophan

- ١ - يجب إقصاء المريض عن عمله فوراً ، لوقف استنشاق أتربة الزرنيخ وأدخنته .
- ٢ - ونقله إلى مكان ، يكون هواؤه نقياً وصحياً ، مع تغذيته غذاء جيداً ، يساعده ضد الهزال * .
- ٣ - وأن يعالج الشلل بالكهرباء .
- ٤ - ويعالج التهاب الأعصاب * ، بحقن فيتامين ب_١ (بتاكسين أو تروفان *) .

الاحتياطات اللازمة للوقاية من أخطار التسمم بالزرنيخ^(١)

D. D. T.

Anilin

- درءاً للأمراض الجلدية ، لا يجوز أن يعين في الصناعات الزرنيخية ، العمال ذوو الطبيعة الجلدية الرطبة كثيرة العرق ، وكذلك ذوو الحساسية الجلدية ، أو من أصيبوا بهذه الأمراض من قبل .
- يجب الاستعاضة عن مركبات الزرنيخ - كلما تيسر ذلك - بمركبات أقل خطراً وأخف تسمماً ، مثل الـ د . د . ت * ، المبيد للحشرات والفطريات ، وكذلك الأنيلين * في الصباغة والتلوين .
- يجب امتصاص الأتربة المتطايرة والأدخنة أولاً بأول ، وأن تكون عوامل التهوية الطبيعية والصناعية كافية ، وذلك بتركيب «شفاطات» تسحب الأتربة إلى أسفل ، ووضع مداخن فوق العمليات التي تتصاعد منها الأبخرة ، وبراقع من الزجاج أو من البلاستيك أمام العامل لحمايته .
- يجب على العمال لبس القناعات الواقية المزودة بآلات التنفس الصناعي السليمة ، والتأكد من جريان الهواء بها دائماً ، من حين لآخر . وذلك درءاً لابتلاع الأتربة التي يتسبب عنها المغص والإسهال والتلبك المعوي وآلام البطن مع القيء أحياناً .

- يجب تغطية أرض أماكن العمل والممرات التي بين حجراتها بالبلاط الأسفلتي ، ليسهل غسلها بالماء مراراً كل يوم ، للتخلص من الأتربة المتطايرة والأدخنة .
- يجب إجراء العمليات التي تمارس بالأيدي في خزائن زجاجية ، ولبس قفازات من الجلد وتغطية الجسم بما في ذلك الرأس تغطية محكمة ، في جميع العمليات التي تتطاير فيها أتربة الزرنيخ وأدخنته .
- يجب غسل العين بالماء ، مدة لا تقل عن خمس دقائق ، إذا ما دخل بها أتربة الزرنيخ وأدخنته ، كما هو الحال أثناء رش أشجار الفاكهة وغيرها .
- يجب مراعاة النظافة الشخصية ، كما هو مبين في باب الوقاية من أخطار أتربة الرصاص وأدخنته (صفحة ٦٨ ، ٦٩) والزرنيق (صفحة ٩٤) .
- يجب تحليل الهواء ، داخل أماكن العمل من حين لآخر ، للاحتفاظ بإمالة الهواء (القياسات العيارية) ، والتي تقدر بميلجرام ونصف في كل عشرة أمتار مكعبة من الهواء داخل المصانع طوال النهار .

* * *

غاز الزرنيخ (الأرسين) وأخطار التسمم به*

Arseniuretted
hydrogen
(As H₃)

لا يستعمل غاز الأرسين في الصناعة ، بل يتكون ويتصاعد في الجو ، نتيجة للتفاعلات الكيميائية في دور الصناعة وغيرها .

وهو مركب من الزرنيخ والإيدروجين (ريدم) ، ولا ينتج من اتحادهما مباشرة ، بل بتأثير محاليل مركبات الزرنيخ في الإيدروجين وهو في الحالة الذرية ، أي أثناء تولده* . كما هو الحال عند ملء البالونات بغاز الإيدروجين ، الناتج من تفاعل حامض الكلور دريك ومعدن الحارصين لاحتوائه على شوائب من عنصر الزرنيخ^(١) .

Nascent-
hydrogen

وكان العلامة « شيلي »* عام ١٧٧٥ م ، أول من عرفه وكشف

Scheele

Gehlen

أمره . ولم يدرك أنه سام وخطير إلا في عام ١٨١٥ م . ، لما توفي الكيميائي « جيلن » * بمدينة ميونخ ، نتيجة استنشاق كمية ضئيلة منه أثناء تجاربه العلمية .

Shierbeck

Lundsgaard

ولقد تعددت بعد ذلك حوادث التسمم والوفاة به ، حتى إن طالبين من طلاب الطب بجامعة كوبنهاجن عام ١٩٢٠م (شيربك * ولوندس جارد *) توفيا ، على أثر إهمالهما الكشف عن غاز الأرسين ، فيما كانا يبحثان ويقومان به من تجارب (١) .

Acetylene

Calcium carbide }
Ferro - silicon }

وقد يتصاعد الأرسين ويتطاير في الجو ، نتيجة تفاعل بعض الأحماض مع بعض المعادن ، إذا ما احتوى الحامض أو المعدن على آثار من الزرنيخ . كما هو الحال غالباً ، عند تفاعل حامض الكبريتيك أو حامض الكلورديك مع خامات معدن من المعادن الآتية : الحارصين ، الكادميوم ، النحاس ، القصدير ، الرصاص ، البزموت ، الكوبلت أو الحديد . وقد يتكون في المجارى ويتصاعد من البالوعات ، وكذلك في مخازن البضائع بالسفن لرطوبتها وخلوها من عوامل التهوية . وقد يحتوى الأسثيلين * على آثار منه لعدم نقاوته . كما يتصاعد الأرسين مع الفوسفين ، أثناء تفاعل الماء مع كربيد الكلسيوم * وسليكون الحديد * .

وغاز الأرسين سام جداً ، عديم اللون ، رائحته غير مقبولة كرائحة الثوم . ولا تشتم رائحته إذا كان مركزاً ، لما يتسبب عنه من شلل أعصاب الشم . وقد يستنشق الإنسان منه كمية خطيرة على حياته ، قبل أن يشم رائحته الكريهة (٢) .

ويموت الإنسان بعد نصف ساعة ، عند استنشاق جو يحتوى على ٢٥٠ جزءاً من الأرسين في كل مليون جزء من الهواء . كما تظهر أعراض التسمم العنيف بعد ساعة من الوقت ، إذا استنشق الفرد جواً يحتوى على ٥٠ جزءاً منه في كل مليون جزء من الهواء . ويصاب الفرد بأعراض التسمم

(١) ص ٣٠١ المرجع (٥) .

(٢) ص ٧٤ المرجع (٢) .

الخفيف ، بعد تعرضه عدة ساعات ، لاستنشاق جو يحتوى على ٣٠ جزءاً منه فى كل مليون جزء من الهواء^(١) .

Dubitzki ويؤكد العلامة « دوبيتزكى * » لتجاربه الواسعة ، أن أخطار التسمم

بالأرسين ، توازى فى شدتها ما بين ١٠ - ٢٠ مرة ، شدة التسمم بأول

Flori أوكسيد الكربون^(٢) . ويقدر العلامة « فلورى * » كمية الأرسين المميتة

للفرد ، بما مقداره ٠,١ - ٠,١٥ من المليجرام^(٣) .

Standard وتعتبر كمية غاز الأرسين مأمونة الجانب * ، عند ما لا تزداد كميته

فى الجو ، عن جزء واحد منه فى كل مليون جزء من الهواء^(٤) .

بعض الصناعات المختلفة التى يتعرض العمال فيها لأخطار التسمم بالأرسين

يتعرض العمال لأخطار التسمم بالأرسين ، فى الصناعات الآتية :

- استخراج المعادن واستخلاصها من خاماتها .
- عمليات اللحام (لحام الحديد مثلاً) .
- تجهيز حامض الكبريتيك من البيريت * لاحتوائه على الزرنيخ . Pyrites
- عمليات الطلاء بالكهرباء ، وصقل المعادن وتنعيمها * . Scouring of Metals
- شحن المراكم الكهربائية (البطاريات) ، لاستعمال ألواح من الرصاص تحتوى على آثار من الزرنيخ .
- صناعة الصبغات والأسمدة .
- تنظيف صهاريج حامض الكبريتيك وخزاناته .
- تجهيز الأيدروجين .

(١) ص ١٧٢ المرجع (٩) .

(٢) ص ٧٥ المرجع (٢) .

(٣) ص ١٧٦ المرجع (١) .

(٤) ص ٨ المرجع (٣) .

كيف يدخل الأرسين الجسم

يدخل الأرسين الجسم عن طريق الاستنشاق ، ولا يتسبب عنه التهاب الرئتين أو احتقانهما* . ومع ذلك ، فقد يتسبب عنه ، رشح الرئتين (أوذيميا*) ، إذا كان مركزاً .

Pneumonitis

Edema

وترجع خطورته على حياة الإنسان لنتعته القوية إلى اتحاده بهيموجلوبين كرات الدم الحمراء ، فتتكسر الكرات وتذوب* ، شأنه في ذلك شأن أول أوكسيد الكربون* . (يحمل هيموجلوبين كرات الدم الحمراء ، الأوكسوجين لجميع أنسجة الجسم ، ومن ثم تحرم الأنسجة من الأوكسوجين لاتحاد الهيموجلوبين بغاز الأرسين أو غاز أول أوكسيد الكربون) .

Hemolysis

Carbon monoxide

التغيرات المرضية (باثولوجى)

تصاب الكبد والكلى بأضرار بالغة ، من جراء تكسير كرات الدم الحمراء وذوبانها ، وكذلك الجهاز العصبي في كثير من الحالات . إذ ينتج من التغيرات التي تصيب الكرات الحمراء ، فقر دم (أنيميا) ، كما يظهر الهيموجلوبين بالبول (بول هيموجلوبيني) ، وكذلك اليرقان* (الصفراء) . وقد تصاب الكلية بالاحتقان نتيجة هذا التسمم ، ويعتري أنسجة الجهاز العصبي التلف والأضرار .

Icterus(Jaundice)

أعراض التسمم الحاد بالأرسين ، الخفيف والعنيف^(١)

يعتري المريض في حالات التسمم الخفيف : الصداع ، الارتجاف ، الإعياء ، الغثيان ، وانبعاث رائحة كريهة من فمه . ويظهر في حالات التسمم العنيف ، زيادة عما أسلفنا ذكره من أعراض ، القيء ، والألم بالجزء الأوسط العلوى من البطن* ، مع الدوار والهبوط . ثم يعقب ذلك بأيام

Epigastric

قليلة، اليرقان (الصفراء) نتيجة ذوبان كرات الدم الحمراء وتكسيرها ،
والبول الدموي (بول هيموجلوبيني) ، وألم الأعصاب * (نويرالجيا)
والتنميل * .

Neuralgia

Paresthesia

ويعتري المريض في غضون ساعات قلائل ، إذا ما كانت كمية
الأرسين التي استنشقتها جد مركزة ، الالتهيار العام والانحطاط ،
وضيق التنفس * ، وازرقاق اللون * والاهتياج العصبي . ثم يعقب ذلك
الإغماء وارتفاع الحرارة ، والبول الدموي المصحوب بآلام شديدة في ناحية
الكلى . وقد يتغير لون البول نتيجة ذوبان كرات الدم الحمراء بكثرة ، إلى
اللون الأسود الغامق ، فيشبه لون العرقسوس . وقد تسد القنوات * البولية
وتغلق ، فيحتبس البول ، ويصاب المريض بالتسمم البولي * (ومن أعراضه ،
التشنجات والازرقاق الشديد بلون المريض) ، وتنتهى حياته فيما بين يومين
وأربعة أيام .

{ Dyspnea
Cyanosis

Ducts

Uremia

وإن قدر للمريض البقاء ، ولم تنته حياته في بحر أسبوع ، تبدأ
الأعراض السالفة في الزوال ببطء جداً ، وتظل كمية الهيموجلوبين بالدم
منخفضة إلى ٣٠ - ٥٠ ٪ ، وتظل كرات الدم الحمراء منخفضة أيضاً
إلى ٢ - ٣ مليون خلية في المليمتر المربع مدة طويلة . ويأخذ اليرقان
وتضخم الكبد والطحال وآلامهما في الاختفاء رويداً رويداً ، ويظل
هبوط القلب وضعفه طويلاً ، حتى يستعيد قواه .

أعراض التسمم المزمن بالأرسين (١)

يعتري بعض العمال - نتيجة استنشاقهم الأرسين على مدى الأيام
في دفعات متوالية ، بكل منها كمية ضئيلة - أعراض التسمم المزمن ، التي
تظهر في فقر الدم وثقل الدماغ وألم الكبد عند الضغط عليها ، وفقدان
الشهية للطعام ، والأرق والقلق والاضطراب مع الخوف . وتختفى هذه

الأعراض تدريجيًا ، إذا أقصى المريض عن التعرض لاستنشاق الأرسين .

الكشف عن الأرسين

١ - تغمس ورقة ترشيح في محلول ٥٪ من كلوريد الزئبق ، ثم تترك حتى تجف .

• يتحول لون الورقة عند تعرضها لغاز الأرسين في الزفير ، إلى الأصفر الليموني .

• يتغير اللون الأصفر إلى الأسمر أو الأسود ، إذا ما كان الأرسين مركزاً ، أو طالت مدة تعرض الورقة للأرسين .

ب - إذا وجدت كمية الزرنيخ بالرئة أكثر مما هي عليه بالمعدة والمصارين ، عند التشريح بعد الوفاة ، كان ذلك دليلاً على أن الوفاة نتيجة التسمم بغاز الأرسين .

علاج التسمم بغاز الأرسين^(١)

Anoxemia

• يعالج فقر الدم ونقص الأوكسوجين* به ، بعملية نقل الدم ، ومد المريض بالأوكسوجين (صناعياً) . كما يحقن المريض ، للتخلص من احتقان الكبد ،* بمحلول السكر المركز (جلوكوز) مع الأنسولين (بكمية صغيرة) .

Hepatitis

• ويساعد على التخلص من التسمم بالأرسين ، حقن المريض بحقن ثيوسلفات الصوديوم* والكلسيوم وفيتامين ج (C) .

• ويوقف ذوبان كرات الدم الحمراء وتكسيدها ، حقن المريض ، بحقن (B A L) أو (Sulfactin) . (راجع طريقة الاستعمال في علاج التسمم بالزرنيخ ص ١٠٦) .

Natrium-
thiosulfate

Euphyllin

• ويعالج احتباس البول ، بمدر للبول مع الأوفيلين* ، واستعمال التدفئة ، وتعاطى اللبن المخيض* بوفرة (وهو خالي من الدهون) .

• ويعالج فقر الدم في دور النقاهة ، بمركبات الحديد دون الزرنيخ ،

Butter milk

(١) ص ١٧٧ المرجع (١) .

وحقن خلاصة الكبد وما يعادها ، وكذلك يحقن المريض بالدم في عضلة الألية .

● وتعالج النويرالجيا* والتنميل ، بحقن ثيتامين ب_١ (بتاكسين أو تروفان*) .

Neuralgai
{Betaxin
{Tetrophan

* * *

مراجع الزرنيخ وغازه (الأرسين)

- | | |
|---|-----|
| Die Chemischen Gewerkrankheiten u ihre
Behandlung
Dr. G. Rodenacker — Leipzig 1953. | — ١ |
| Gewerbekrankheiten — E. Baader. München —
Berlin 1954. | — ٢ |
| The Safe use of harmful substances arsenic & its
compounds.
Common wealth of Australis 1953. | — ٣ |
| Grundriss der Arbeitsmedizin — E. Holstein
Leipzig 1954. | — ٤ |
| The Diseases of Occupational — Donald Hunter
London 1955. | — ٥ |
| Industrial Medicine & Hygiene — E.R.A.
Merewether Vol. 3 London 1956. | — ٦ |
| Lehrbuch der Arbeitshygiene Vol. I & II 1954.
Dr. F. Koelsch.
Ferdinand Enke Verlag-Stuttgart. | — ٧ |
| The Technology of industrial fire & explosive
Hazards 1947.
R. Cecil Smart -- Chapman & Hall Ltd. | — ٨ |
| Occupational safety & Health. January— March
1955 — U.S.A. | — ٩ |

الأنثيمون

Antimon-
Poisoning
(Stibium) Sb

التسمم بالأنثيمون (نت)

Dioscorides

لم تعرف أخطار التسمم بالأنثيمون ، إلا من عهد قريب ، وذلك لعدم استعماله منفرداً في الصناعة ، بل ممزوجاً بمقادير صغيرة مع عناصر أخرى ، كالرصاص والزرنيخ^(١) . وبرغم هذا ، فقد عرف الأنثيمون منذ القدم ، حتى إن « ديوسكوريدس » * قد نوه في مصنفاته ، بأن نساء الشرق قد استعملنه بكثرة ، دواء أحياناً ، ومادة للتجميل (كحل للجفون والحواجب) أحياناً أخرى . كما ورد اسمه في التوراة ، واستعمله العلامة العربي ، جابر بن حيان في أبحاثه وتجاربه الكيميائية .

Star

والأنثيمون معدن صلب ، أبيض اللون ضارب إلى الزرقة ، له بريق فلزي لامع كالفضة ، وينعت فنياً لمظهره البلوري الجميل بـ « النجم » * ، وينصهر في درجة ٦٣٢° مئوية ، ويغلي في درجة ١٣٨٠° مئوية . ويفقد بريقه ولمعانه النجمي ، إذا أضيف إليه عنصر الحديد ، أو أى معدن آخر .

Stibnite
(Sb₂ S₃)

Needle ore }
Lead gray }

ويوجد الأنثيمون بكثرة في الصين والأمريكتين ، وبخاصة بالمكسيك . ولقد أنتجت منه الصين وحدها ٤٣ ٪ والأمريكتان ٤٥ ٪ من مجموع ما استخرجه العالم عام ١٩٣٧ م . ويوجد عنصر الأنثيمون في الطبيعة منفرداً بقلّة ، ومتحدّاً بالزرنيخ بوفرة ، ويعتبر الكبريتيد * (نت_٢ ك_٣) مورده الرئيسي . ويعثر عليه عادة في شكل بلورات طويلة كالإبر * ، رمادية اللون كالرصاص * ، لينة هشة يسهل سحقها ، وتترك أثراً على الورق عند الكتابة بها .

الصناعات المختلفة التى يستعمل فيها الأنثيمون أو مركباته أو أملاحه

يتميز الأنثيمون ، بشدة قابليته للتمدد عند تجمده ، كالماء سواء بسواء ، فتسهل صياغته حسب الطلب ، مطابقاً للنماذج ، مهما كان حجمها من الصغر والدقة . ومن ثم ، يستعمل الأنثيمون فى صناعة أحرف الطباعة مع الرصاص . ويتحد الأنثيمون عند تسخينه بالأوكسوجين ، مكوناً أكاسيد ثلاثة : ثالث أوكسيد الأنثيمون ورابعه وخامسه .

ويستعمل الأنثيمون فى صناعة مزدوجات* (سبائك) عدة ، لما يضيفه من صلابة وشدة ، عند مزجه بالمعادن الأخرى ، كأحرف الطباعة (٥ قصدير + ٧٥ رصاص + ٢٠ أنثيمون) ، وسبائك محاور كراسى الدوران* (٨٣,٣ قصدير + ٨,٣ أنثيمون + ٨,٣ نحاس) ، وسبائك الأواني المجوفة (المقعرة) ، وغير ذلك من السبائك التى يصعب كسرها* .

Alloys

Babbitt metal

Anti-friction alloy

ويستعمل ثالث كلوريد الأنثيمون (نت كل ٣) فى تجهيز أملاح الأنثيمون ، والطرطير المقيء* ، وفى صناعة الصبغات وبخاصة الصبغ الأحمر القاتم* (الليك) ، وفى تحضير المكونات العضوية ، بصفته حفازاً للتفاعل* ، وفى صناعة المينا ، وتلوين الخزف والأقمشة والفراء^(١) . ويستعمل أيضاً فى صناعة المراكم الكهربائية (البطاريات) ، وفى تلوين الزنك باللون الأسود ، وفى صقل الأسلحة النارية ، ولمقاومة المعادن للنار .

Tartar emetic

Lakes

Catalyst

ويستعمل ثالث أوكسيد الأنثيمون (نت ٣ م) — وهو مسحوق أبيض — فى تحضير أملاح الأنثيمون ، وفى صناعة المينا للحديد والزرهر* ، والصبغات لختلف أنواع الطلاء ، بدلا من أبيض الرصاص . ويستعمل فى إزالة ألوان الزجاج فى صناعته ، وفى تثبيت* الألوان فى صباغة الأقمشة (الحرير الصناعى) .

Cast iron

Mordant

ويستعمل خامس كبريتيد الأنثيمون (نت ٣ كب ٥) — وهو مادة صلبة ، ذهبية اللون* — فى صناعة الثقاب والألعاب النارية ، وفى

Golden antimony-sulphide

Vulcanizing

صناعة الصبغات لتلوين المعادن ، وفي تقسية* المطاط وتلوينه .

Oxychloride

ويستعمل في الصناعة ، غير ما أسلفنا ذكره من مركبات الأنتيمون :

Potassium-
antimonyl
tartarate
Protozoa

الأوكسي كلوريد* ، وخامس كلوريد الأنتيمون ، وثالث كبريتيد الأنتيمون . ومن أهم أملاح الأنتيمون : طرطيرات أنتيمونيل البوتاسيوم* ، التي تستعمل في الطب مقيشاً ، وعلاجاً لبعض الأمراض الطفيلية المسماة بالبروتوزوه* ، كالبلهارسيا وغيرها .

والأنتيمون عنصر سام ، كالرصاص والزرنيخ سواء بسواء ، ويتعرض لأخطاره عمال الصناعات السالفة الذكر ، وبخاصة هؤلاء الذين يعملون في استخلاص الأنتيمون وتحضيره ، وعمال سبائك أحرف الطباعة والمينا ، والألعاب النارية ، وتثبيت الألوان في صباغة الحرير الصناعي^(١) .

كيف يدخل الأنتيمون الجسم وكيف يفرزه

تدخل أبخرة الأنتيمون وأتربته الجسم ، بوساطة الاستنشاق أو الابتلاع ، أو عن طريق الجلد بالامتصاص . ويمتصه الجسم ببطء ، ويخزنه بأعضائه ، وبخاصة الكبد ، حيث ينساب منه ويفرزه ببطء أيضاً ، عن طريق الصفراء والمصارين والبول ، ومع لبن الأم .

Standard

ويكون الأنتيمون ، مأمون الجانب* ، عند ما لا تزيد كميته ، عن ملليجرام واحد في كل عشرة أمتار مكعبة من الهواء ، داخل أبنية المصانع .

أعراض التسمم بالأنثيمون

يتعرض العمال المشتغلون بأكاسيد الأنتيمون للأعراض الآتية :
فقد الشهية وآلام المعدة والمغص ، والتعب والسعال وعسر التنفس ، وهبوط الوزن^(٢) .

Chronic-
Bronchitis
Emphysema

وقد يتطور السعال ، إلى نزلة شعبية مزمنة* أو الأمفيزيما* التي

(١) ص ٣٢٦ المرجع (٣) .

(٢) ص ٣٢٦ - ٣٢٧ المرجع (٣) ، ص ١٩٣ المرجع (١) .

تصيب فصوص الرئة السفلى ، حسبما يشاهد عادة في أشعة هؤلاء المرضى .
ويلاحظ عند الفحص الأكلينيكي ، هبوط في ضغط الدم ،
وازدیاد كبير في عدد كرات الدم البيضاء* ، وقد يبلغ عددها ١٩٠٠٠
خلية ، مع زيادة نسبية في الخلايا الليمفاوية* . وتزداد كمية البورفيرين* في
البول ، لما يصيب الكبد من تلف وأضرار .

Leucocytes
{ Lymphocytes
Porphirin

وقد ينتاب بعضاً من هؤلاء العمال ، حمى عابرة (ارتفاع الحرارة)
عند بدء تعرضهم لأبخرة الأنثيمون وأثرته^(١) . وتسمى هذه الظاهرة ، بحمى
الأنثيمون أو حمى السباكة أو حمى الأبخرة المعدنية* . وأعراض هذه
الحمى ، شبيهة بأعراض الأنفلونزا (النزلة الوافدة) . وقد تعاودهم تلك
الحمى مراراً ، وذلك في اليوم الأول الذي يلي راحتهم الأسبوعية ، أو
في اليوم الأول الذي يلي راحتهم السنوية ، أو في الأيام التي تكون الأبخرة
المتطايرة في المصنع جد مركزة ، وعوامل التهوية سيئة غير كافية .
وتزول تلك الحمى وتختفي أعراضها — من الرعشة وجفاف الحلق والسعال
الجاف والإحساس بالإعياء والتقيء أحياناً — في ساعات قلائل ، ويعود
العامل في اليوم التالي ، سليماً خالياً منها ، أي إلى حالته الطبيعية ، كأنه
لم يصب بشيء .

Antimon or
foundry's fever

وقد يعترى المريض في الحالات المتقدمة ، شديدة التسمم ،
الاضطرابات العصبية كالملانخوليا* ، أو سرعة التهيج* والغضب ،
والأرق والدوار* والصداع وغزارة الدموع . وقد يصاب بآلام في
العضلات* والأعصاب* (نورالجيا) ، وأحياناً أخرى — وذلك في
النادر — باضطراب في أعصاب البصر* ، وشلل المجموع العصبي
للتنفس والنطق ، أو يعتریه تشنجات عصبية شبيهة بالصرع* .

{ Melancholy
Irritability
Dizziness
{ Muscular pains
Neuralgia
Optic nerves
Epilepsy

ويتعرض العمال كثيراً بسبب الأبخرة المتطايرة ، أثناء صهر سبائك
الأنثيمون أو من استعمال أملاحه^(٢) ، عند تلوين الأقمشة وتثبيت

(١) ص ٢٣٥ المرجع (٣) .

(٢) ص ٣٩ المرجع (٤) .

Dermatitis }
Prurites }
Erythema, }
Vesicles, Pustular }

صبغاتها - لالتهابات الجلدية* ، يصحبها الحكة* (الهرش) والطفح
الوردى* ، والحويصلات* التي قد تتطور فيما بعد إلى بثرات*
(أكزيما) . وقد تلتهب أيضاً ، الأغشية المخاطية للأنف والفم
والحلق .

Meyer & Gottlieb }
Eruption }
Smallpox }
Sebaceous glands }

وقد ينتج من احتكاك الجلد مباشرة بالأنثيمون أو مركباته - حسبما
يقرر كل من العلامة «ماير وجوت ليب»* - طفح جلدي* يتميز
بوجود بثرات صغيرة تشبه بثرات الجدري* . ويظهر مثل هذا الطفح حول
غدد العرق والغدد الدهنية* (١) .

الكشف عن الأنثيمون بالبول (٢)

Aqua Regia

- يضاف ١٠٠ سم^٣ من الماء الملكي* إلى البول ، ثم يسخن حتى
يتبخر ولا يبقى غير الرواسب .
- يضاف إلى الرواسب ، حامض الكلوردريك . فإذا تحول لون
الراسب إلى الأصفر أو البرتقالي ، كان ذلك نتيجة ترسيب
كبريتيد الأنثيمون .

علاج التسمم بالأنثيمون

Symptomatic

لا يوجد لهذا النوع من التسمم دواء خاص ، أى نوعى . ومن ثم يكون
العلاج للأعراض* فقط .

الاحتياطات اللازمة للوقاية من أبخرة الأنثيمون

تتخذ الاحتياطات حسب مقتضيات الحال . وتنحصر غالباً في
تحسين جو المصنع ، وذلك بالتهوية والترطيب وتقليل فرصة الاستنشاق ،
ولبس القناعات الواقية عند اللزوم . (راجع الاحتياطات في عنصر
الرصاص صفحة ٦٥ وما بعدها والزئبق ، صفحة ٩٠ وما بعدها) .

(١) ص ٢٦١ المرجع (٢) .

(٢) ص ٣٢٧ المرجع (٣) .

مراجع الأنتيمون

- The Principles & Practice of Industrial Medicine — ١
 F.I. Wampler — 1943.
 The William Wood Book-Baltimore.
- Occupational Diseases of the Skin — ٢
 L. Schwartz — 1957.
 Lea & Febiger-Philadelphia.
- Grundriss der Arbeitsmedizin — ٣
 E. Holstein — 1954
 John Ambrosius Barth — Leipzig.
- Outlines of Industrial Medicine Legislation & — ٤
 Hygiene
 James Burnet — 1953.
 Bristol : John Wright & Sons Ltd.

الفوسفور

Phosphorus-
hazards

الفوسفور وأخطار التسمم به وبمركباته*

(وبخاصة العضوية منها ، الباراثيون وثلاثي كريسيل الفوسفات)

دأب الإنسان منذ القدم ، مدفوعاً بآماله ومطامع دنياه ، على أن يبحث عن الذهب ، الذى يخطف بسناه الأبصار ، وكذلك عن إكسير الحياة — أى حجر الفلاسفة — تلك المادة التى تخيل فيها، أنها تضيئ على الشيوخ نعمة الشباب ، وتشفى العلل وتبرئ الأسقام . وطلاب الآمال ، وإن كانوا قد ضيعوا أعمارهم جرياً وراء هذه الأطماع والغايات ، توصلوا إبان أبحاثهم إلى معرفة الكثير من حقائق العلم ودعائم الكون من عناصر ومركبات .

Brandt

فبينما كان العلامة الألمانى « براندت »* عام ١٦٦٩ م ، بمدينة هامبورج ، يحاول استخراج الذهب من رماد البول ورواسبه المتخلفة بعد تبخره ، إذ شاهد فى ظلمة معمله ، ضوءاً ينبعث ويتألق من تلك الرواسب . وهكذا وفق وتم له الكشف عن عنصر من أهم العناصر ، ونعته ، « بحامل النور » لتألقه فى الظلام . حتى جاء العلامة « لينتزر »* عام ١٦٧٦ م ، وأضنى عليه كلمة « فوسفور » وهى الكلمة اليونانية التى تقابل معنى حامل النور^(١).

Leibnitz

Hahn }
Sheele }

ولقد حصل على الفوسفور من رماد العظام ، عامل فى المناجم يدعى « هان »* عام ١٧٧٠ م ، ثم أخذ عنه العلامة « شيلى »* طريقة الحصول عليه ، ونسبت إليه حتى يومنا هذا^(٢) .

ولا يوجد الفوسفور فى الطبيعة على حدة ، لشدة نشاطه واتحاده الكيميائى ، بل يوجد متحداً مع عناصر أخرى ، وبخاصة على هيئة

أملاح حامض الأرتوفوسفوريك* ، وفوسفات الجير الثلاثي ، كالتى توجد بالعظام . كما يوجد الفوسفور أيضاً فى حجر الجرانيت ، وبكميات قليلة فى خام الحديد وفحم الكوك . ولقد استخرجت مصر عام ١٩٥٥ م ، من الفوسفات ٦٢٥,٦٧٩ طناً .

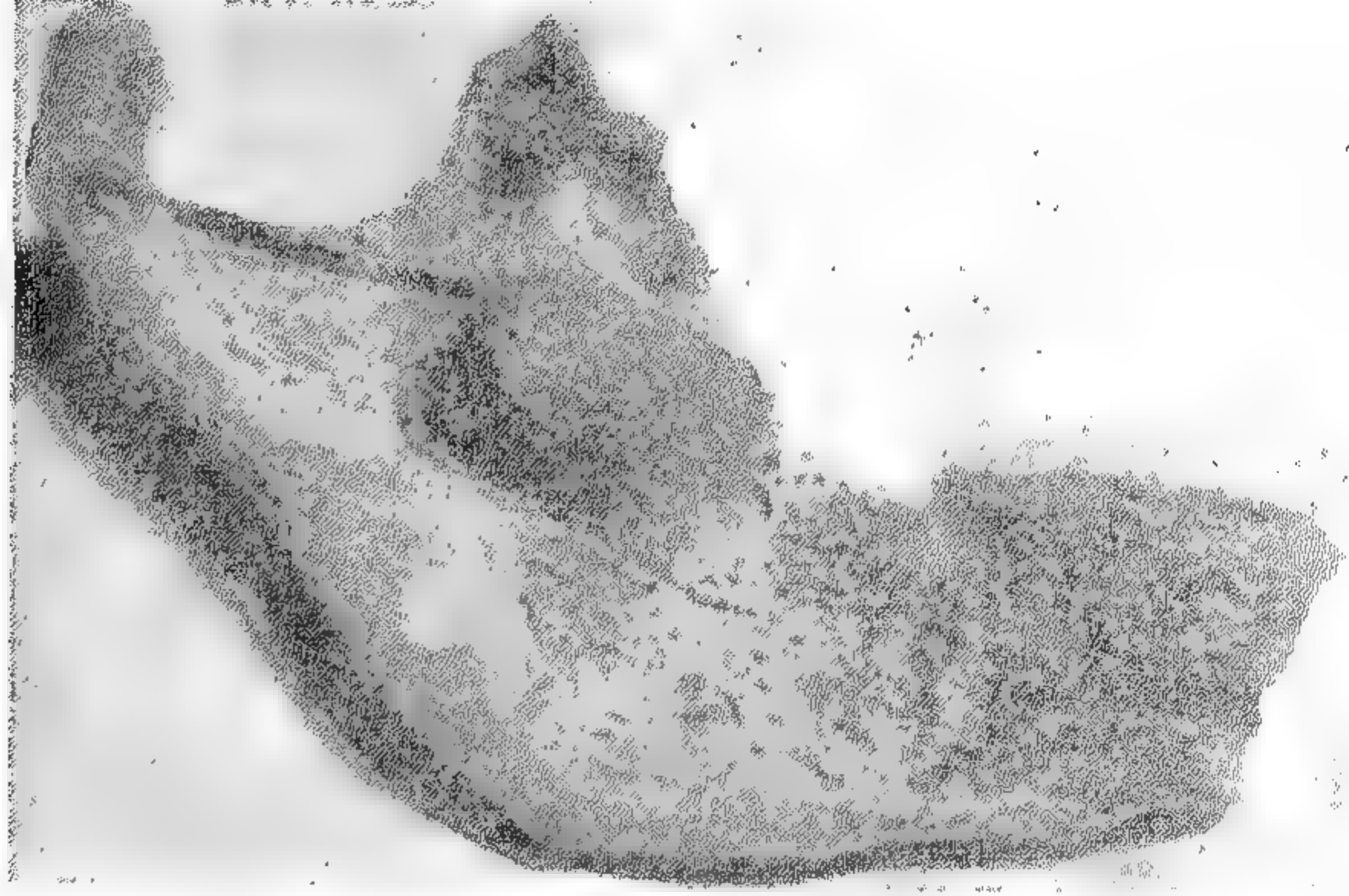
ويحتوى الجسم الإنسانى منه ، على كمية توازى ١ ٪ من وزنه . إذ هو من العناصر الهامة اللازمة لتكوين الأنسجة ، وبخاصة العظام التى تحتوى على ٧٠ — ٨٠ ٪ من فوسفات الجير .

ويستخرج الفوسفور من أحجاره ومركباته ، بواسطة الاختزال بالكربون والرمل فى أفران الانصهار ، حيث يخرج بخاره ويكثف بالتبريد ، ويكون فى هذه الحالة نقياً ، ويحتفظ به تحت سطح الماء مباشرة ، كى لا يتفاعل مع أوكسوجين الهواء . إذ يتحد مع الأوكسوجين عند تعرضه للهواء ، ويدخن ويسخن بالتدريج ، ثم لا يلبث أن يشتعل من تلقاء نفسه فى الجو الحار . وهذا النوع من الفوسفور ، أبيض ضارب إلى الصفرة شفاف كالزجاج ، سريع الاشتعال لا يجوز تناوله بالأيدي ، لين يمكن قطعه بالسكين تحت الماء .

وينصهر أبيض الفوسفور عند درجة ٤٤° م ، ويغلى ويتبخر عند درجة ٢٩٠° م ، ويشتعل فى الهواء الرطب إذا بلغت درجة حرارته ٣٠° م . ويزوب الفوسفور الأبيض بنسبة قليلة جداً فى الماء والكحول والجلسرين والخل ، لكنه يذوب بنسبة أكبر فى الأثير والبترول وزيت التربنتين والدهون والزيوت ، ويزوب سريعاً وبكثرة فى ثانى كبريتيد الكربون* (١) . ويتحول الفوسفور الأبيض فى درجات الحرارة العادية عند تعرضه للضوء مدة من الزمن ، إلى النوع الأحمر . كما يحضر الفوسفور الأحمر ، بتسخين الفوسفور الأبيض إلى درجة ٢٥٠° م مدة طويلة .

والفوسفور الأبيض ، سام جداً وخطير للغاية ، وقد استخدم فى القرن الماضى بالنمسا والمانيا وفنلندا وغيرها ، فى صناعة الثقاب (الكبريت)

بكثرة ، وذلك بغمس أطراف عيدان الحشب في كبريت منصهر ، ثم في عجينة من الفوسفور الأبيض والغراء . ولقد تعرض كثير من العمال في تلك الصناعة ، لأعراض التسمم المزمن* بالفوسفور ، وظهرت أعراض تآكل الأسنان ونخر عظام الفك* ، في حوالي ٥ ٪ من بين العمال الذين قضوا في تلك الصناعة أكثر من خمس سنوات^(١) . كما شوهدت أيضاً أعراض التسمم المزمن في بعض الحالات ، بعد التعرض لأبخرة الفوسفور ، مدة لا تتجاوز عدة أشهر . (شكلي ١١ ، ١٢)



(شكل ١١) نخر عظام الفك ، نتيجة التسمم المزمن بالفوسفور



(شكل ١٢) حالة المريض بنخر عظام الفك بعد إجراء العملية

وكان الطبيب « لوريتزر* » بمدينة فيينا عام ١٨٣٩ م ، أول من
 شخص حالة نخر عظام الفك* ، حيث أصيبت به عاملة بمصانع
 الثقاب ، تدعى « ماري چانكوفيتز* » (١) .

Lorinser

Phossy Jaw

Marie Jankowitz

ولقد حرمت فنلندا ، استعمال الفوسفور الأبيض في صناعة الثقاب ،
 عام ١٨٧٢ م ، والدنمرك عام ١٨٧٤ م ، وسويسرا عام ١٨٩٨ م ،
 وكذلك معظم الدول الأوروبية فيما بين ١٩٠٣ - ١٩٠٧ م . ولم تحرم
 إنجلترا استعماله إلا في عام ١٩١٠ م .

ولقد كان رأى السائد ، أن الفوسفور الأبيض وحده - أى دون
 الأحمر - هو النوع السام . غير أن تجارب العلماء ، أمثال « ناسي* » ،
 نويمان* ، بيوندى* ، فرانيني* ، زانجر* ، وتريدويل* ، قد
 برهنت على أن الفوسفور الأحمر ، سام كالأبيض ، إذا ما انتشرت
 أدخنته وتخللت جزئياته أعضاء الجسم . وذلك لتشابه أعراض التسمم به
 وأضراره التى تعترى الأعضاء ، بحالات التسمم المزمن بالفوسفور الأبيض .
 غير أن أعراض التسمم بالفوسفور الأحمر ، تكون دائماً أخف وطأة
 وأقل ضرراً من مثيلاتها فى التسمم بالفوسفور الأبيض (٢) . ولعل السبب
 فى التسمم بالفوسفور الأحمر ، احتواؤه غالباً على $\frac{1}{100}$ من الفوسفور
 الأبيض (٣) . ولقد أصيب بأعراض التسمم المزمن (نخر عظام الفك) ،
 أحد عمال صناعة الكبريت المؤمن (فوسفور أحمر) عام ١٩٢٥ م .
 (مشاهدات العلامة بادر*) .

Nassi, Neuman,
Biondi, Franini,
Zangger,
Treadwell

Baader

الصناعات الهامة التى يتعرض فيها العمال لأخطار التسمم (٤)

لا يزال الفوسفور الأبيض ، رغم أخطاره - وتحريم استخدامه فى
 صناعة الثقاب والألعاب النارية - يستعمل فى صناعات عدة ، نذكر
 أهمها :

(١) ص ١٥٧ المرجع (١) .

(٢) ، (٣) ص ٧٧ المرجع (٤) .

(٤) ص ٣٣٣ المرجع (٣) ، ص ٢٧٩ المرجع (٥) ، ص ٢٨٠ المرجع (٦) .

- صناعة ستائر الدخان* ، التي تحجب الجيوش والسفن وتخفي تحركاتها عن العدو .
Smoke screen
- صناعة القنابل المحرقة* والمفرقعات والكبسول والقنابل اليدوية .
Incendiary Bombs
- ويستعمل الفوسفور حفازاً للتفاعل* في تكرير البترول .
Catalyst
- ويضاف لبعض المعادن لصناعة السبائك* ، مثل سبيكة برونز الفوسفور ، وهي أقوى من البرونز نفسه ولا تتأثر بالماء ، ومن ثم ، تستخدم في صناعة رفاصات السفن ، وفي عمل أسلاك خاصة تستخدم في أغراض شتى .
Alloys
- ويستعمل في عمل سم الفيران والصراصير ، وفي تحضير بعض الألوان المصنعة* .
Synthetic
- ويستعمل في صناعة الحيط الملتهب* ، وهي شرائط پارافينية ، تستخدم لإعادة إشعال المصابيح المنطفئة المستخدمة في المناجم .
Paraffined strips
- وتستعمل مركبات الفوسفور في صناعة البيرة* وغيرها من المشروبات الروحية الخفيفة* .
Brewing
- ويستعمل حامض الفوسفوريك النقي ، في صناعة مساحيق خبز الفطائر* ، وتحتوى على فوسفات الجير أو الصوديوم ، وينبغى أن تخلو من مركبات الزرنيخ والفلور .
Soft drinks
- وتستعمل مركبات الفوسفور بطرق شتى ، في صناعة الورق والطباعة والصبغات والصابون والسليولوز* وغيرها .
Baking powder
- ويستعمل سيوېر فوسفات الجير* ، سماداً هاماً ، وذلك لحاجة النبات إلى كمية من الفوسفور لتنميته . ويصنع منه ملايين الأطنان سنوياً لهذا الغرض في مختلف أنحاء العالم . ولقد أنتجت مصر عام ١٩٥٥ م من الفوسفات ٦٢٥,٦٧٩ طناً^(١) .
Cellulose
- ويؤخذ من محولات الصلب (محولات توماس أو قلاباته) مسحوق
Calcium super-phosphate

(١) نقلا عن تقرير اتحاد الصناعات العام .

من مركبات الفوسفور . وهو الذى يطفو على الصلب المنصهر عند عملية تحويل الحديد الخام إلى صلب ، وذلك لأن الحديد يحتوى أصلاً على نسبة صغيرة من الفوسفور ، وهذا الفوسفور ، يتحول أثناء العملية إلى خامس أوكسيد الفوسفور ، الذى يتفاعل بدوره مع الجير المضاف ليكون رابع فوسفات الجير ، الذى يطحن ويجفف ليستخدم سماداً* ، من نوع آخر .

● ويستعمل الميتافوسفات* ، فى صناعة المطهرات* لإزالة العفونة من الجروح والقروح ، وفى صناعة الفير* .

● وتستعمل مركبات الفوسفور العضوية ، فى صناعة المبيدات* الحشرية والمواد الملدنة* . ولهذا يستعمل فى صناعة اللدائن (البلاستيك) وغيره .

● ويستعمل الفوسفور أيضاً ، فى تحضير ثالث كلوريد الفوسفور وخامسه ، وهما يستعملان بكثرة فى الصناعات الكيميائية .

Thomas slag
Metaphosphate
Detergents
Fibre
Insecticides
Plasticizers

كيف يحدث التسمم

يحدث التسمم نتيجة لاستنشاق الأبخرة ، أو عن طريق الابتلاع لتلوث الأصابع أو الطعام ، أو عناصر الغذاء . وتقدر الكمية المميتة* للإنسان ما بين ٠,١ - ٠,٢ - ٠,٥ من الجرام . أما الكمية التى يتسبب عنها الأذى والضرر ، بدخولها الجسم يومياً وعلى مدى الأيام ، فتقدر بثمانى ملليجرامات فى كل ٢٤ ساعة^(١) .

Lethal

التغيرات المرضية (باثولوجى)

ينتشر الفوسفور بالدم ، ويخترنه الجسم بأنسجته الدهنية ، ويفرز به بواسطة الرئة والكلى والجلد . وهو عامل مختزل* قوى ، ولهذا يثبط* من عملية التأكسد داخل الخلايا . وتصاب الكبد بالضمور الحاد الأصفر* ،

Reducing agent
Inhibits
Acute yellow liver
atrophy

Osteoblast

Necrose & atrophy

عند ما ينساب الفوسفور الأبيض بكثرة في الجسم . وينتج من استنشاق أبخرة الفوسفور الأبيض في دفعات وعلى مدى الأيام ولوقت طويل (الإزمان) ، تلف الأوعية الدموية والخلايا العصبية ، وخلايا العظم* ، مما يمهّد لنخرها* وضمورها*(١) . ويصاب الجلد بحروق مؤلمة بطيئة الشفاء ، نتيجة للالتهاب المباشر للفوسفور ، أو لتآكل الأنسجة الناشئة من تكوين أحماض الفوسفور بها*(٢) . وقد يحدث التسمم أحياناً ، من امتصاص الفوسفور الموجود بالحروق الموضعية*(٣) .

Acute poisoning

التسمم الحاد* وأعراضه

لا يحدث التسمم الحاد بالفوسفور في دور الصناعة ، بل يحدث من تعاطيه أو تعاطي مركباته ، رغبة الانتحار أو للقتل الإجرامي أو للإجهاض .

الأعراض

Acute Y. liver-
atrophy
Bilirubine
Urobilinogen
Urobilin

● إدماء الأغشية المخاطية ، قيء دموي وإسهال ، هبوط في الدورة الدموية ، يرقان (اصفرار) وظهور الأعراض الأكلينيكية لضمور الكبد الحاد الأصفر* وكذلك البيليروبين* والأوروبيلينوجين* والأوروبيلين* بالبول . كما يشعر المريض بالألم في أعصابه وعند الضغط على الكبد .

● ويشتم الفوسفور في زفير المريض ويتألق في الظلام ويضيء غالباً ، كل من القيء وهواء الزفير والبراز ، لاحتوائها على الفوسفور .

Leucine

Tyrosine

Inhibition

● ومن مميزات ذلك النوع من التسمم ، ظهور اللويسين* (ك_٦ يد_{١٣} ن_١) ، والتيروسين* (ك_٦ يد_{١١} ن_٣) بالبول ، وذلك لما يعترى عملية تأكسد المواد الزلالية من ردع* .

(١) ص ١٥٦ المرجع (١) .

(٢) ص ٢٧٩ المرجع (٥) .

(٣) ص ٢٨٦ ! الجزء الأول المرجع (٢) .

إسعاف التسمم الحاد وعلاجه^(١)

- يعمل غسيل للمعدة بمحلول پرمنجانات البوتاسيوم * ٢ ٪ أو بمحلول خفيف من سلفات النحاس * ، وكلاهما يساعد في أكسدة الفوسفور ، فلا يمتصه الجسم .
- يعالج ضمور الكبد الحاد الأصفر ، بتعاطي المريض حقن الجلوكوز مع قليل من الأنسولين (٨ - ١٠ وحدة) ، عدة مرات يومياً .
- ويفيد العلاج ، إعطاء فيتامين ف (F) وفيتامين ج (C) وكذلك حقن پرکورتین (Percortin) أو كورتينيل (Cortenil) أو كورتيرون (Cortiron) بمقدار ١,٠ - ٢,٠ سم ، تحت الجلد يومياً .
- لا يجوز في التسمم الحاد ، إعطاء المريض غذاء يحتوي على الألبان أو الدهن . إذ يذيب الدهون والألبان الفوسفور فيمتصه الجسم .

Pot-
permanganate
Cpp. sulphate

التسمم المزمن وأعراضه^(٢)

يحدث التسمم المزمن غالباً ، من استنشاق أبخرة الفوسفور مدة طويلة من الزمن . وتبدأ أعراضه ، بفقد الشهية وهبوط القوى وارتباك عملية الهضم وفقر الدم . ويلاحظ في هذه المرحلة ، وجود حبيبات دهنية بخلايا الدم البيضاء ذات النواة متعددة الشكل * . (تكشف بصبغة سودان ، وكان العلامة « بيوندي » *) ، أول من لاحظ هذه الظاهرة) .

كما تشتم رائحة الثوم في زفير المريض ، ويظهر اليرقان تحت الحاد* ، ويعثر على الزلال بالبول أحياناً ، وتكون الأغشية المخاطية ذات استعداد للتريف ، ويفقد المريض من وزنه تدريجياً حتى تغشاه النحافة .

وقد يبدأ في هذه المرحلة أو بعدها مباشرة ، أهم أعراض التسمم

Polynuclear
leucocytes
Biondi

Subacute

(١) ص ١٩٨ المجلد الثاني المرجع (٢) .

(٢) ص ٧٧ - ٧٩ المرجع (٤) .

Thrombosis	المزمن بالفوسفور وأكثرها تمييزاً ، وهى ، التغيرات التى تعترى الخلايا الطلائية (الباطنية) لأوعية العظام الدموية ، فيتخثر الدم فيها ويتجلط* .
Necrose	وتأخذ التغيرات هذه مجراها ، بعظام الوجه وبخاصة عظام الفك ، وتظهر أعراض النخر بالعظام* ، لانقطاع الدم عنها وما يشمله من غذاء .
Caries	ويساعد فى ظهور هذه الأعراض تسوس الأسنان* ، كما يشكو المريض غالباً ، شدة الألم وتباريحه بجميع أسنان الفك .
Periostitis Osteomelitis Secondary Infection Ossification	ويفترض العلماء أن التهاب الغشاء العظمى* ونخاع العظم* ، نتيجة عدوى ثانوية* . وينزع الغشاء العظمى للتحويل إلى عظم* بسبب التهابه ، وكذلك النخاع العظمى إلى التقيح ، فيفرز صديداً ذا رائحة عفنة ، وتتورم اللثة وعضلات الفك مما يتعذر معه المضغ ، فيصاب المريض على مدى الأيام بالهزال* . وقد تصاب الأحشاء الداخلية بالاستحالة الشحمية* ، نتيجة تقيح العظام المزمن .
Cachexia Amyloid- degeneration Zygomatic, Orbita, Skull basis Septicemia Meningitis	ويصاب بالتقيح أحياناً ، عظمة العارض* وعظام محجر العين* وقاعدة الجمجمة* ، مما قد يؤدي آخر الأمر للتسمم العام* أو لالتهاب السحايا التقيحي* .
Teleky Necrose	وتؤكد أبحاث العلامة « تيليكي »* وإحصاءاته العدة ، أن أعراض نخر العظام* ، لا تظهر عادة إلا بعد التعرض لاستنشاق أبخرة الفوسفور مدة ١٦ ¼ سنة فى المتوسط . غير أنه ، قد شاهد ظهور الإصابة فى ثلاث حالات بعد تعرضها لأبخرة الفوسفور ، مدة أشهر قلائل ، فى صناعة الثقاب بالفوسفور الأبيض ^(١) .
Diaphysis Epiphysis Michaelis Fracture Decalcification	ويعتبر وجود الخطوط المعتمة بأشعة العظام ، فى المنطقة ما بين ساق العظم* وكردوسه* ، من بوادر التسمم المزمن . (أبحاث العلامة ميخائيليس ^(٢) *) . وقد تصاب العظام الطويلة — وذلك فى النادر جداً — بالكسر* ، نتيجة للتغيرات التى تعترى أنسجتها ، وبخاصة نقص الكالسيوم* بها .

(١) ، (٢) ص ٧٩ المرجع (٤) .

ومع ذلك ، فقد أرتنا أبحاث « ميخائيليس » وتجاربته على صغار العمر (حتى ٣٠ سنة) ، وبصدد التسمم المزمن بالفوسفور ، أن تعاطى الفوسفور بكمية ضئيلة جداً ولمدة طويلة من الزمن ، يزيد من تراكم* أملاح الجير بالعظام . ويتضح ذلك من تضخم ظل حافة العظام بصور الأشعة^(١) .

Appoistion

علاج التسمم المزمن

يجب التخلص جراحياً من شظايا* العظام عند تكوينها . وكلما بادرنا إلى ذلك كان الأمل في الشفاء قريباً ، والتخلص من أخطار تقيح الفك والتسمم الدموي العام والهزال أكيداً . ويساعد في التئام العظام ، تعاطى المريض فيتامين (د) مثل (Vigantol) .

Sequesters

علاج الحروق الناتجة عن الفوسفور^(٢) :

تستعمل للحروق ، حمامات دافئة في حرارة الجسم من محلول بيكربونات الصوديوم* ٥ ٪ ، إذ يساعد هذا المحلول القلوي على تخليص المريض من آلامه المبرحة ، نتيجة تعادل الأحماض التي تتكون أولاً بأول من وجود الفوسفور بالأنسجة . كما يجب تعريض الحروق للهواء مرات عدة أثناء عمل الحمامات ، كي تتأكسد جميع جزئيات الفوسفور بالأنسجة وتنعدم أخطارها . وبتكرار عملية غمر الحروق في المحلول القلوي وتعرضها للهواء بالتناوب ، تنعدم أبخرة خامس أوكسيد الفوسفور المتطايرة ، وكذلك رائحة الثوم الكريهة التي تشتم من الحروق ، ويقف الألم .

Sod. Bicarbonate

تعالج الحروق بعد ذلك كالمعتاد دون استعمال المراهم (الدهن) .
إذ يذيب الدهن الفوسفور فيمتصه الجسم .

(١) ص ٧٩ المرجع (٤) .

(٢) ص ٢٧٩ المرجع (٥) .

الوقاية من أخطار التسمم المزمن^(١)

Jaws

- يجب قبل تعيين الصانع ، الكشف على فكيه* وأسنانه بدقة ، بواسطة الأشعة ، كي لا يسمح له بالعمل إن وجد بها أى مرض مهما كان ضئيلاً .

- تجب العناية بصحة العامل من جميع الوجوه (تغذية ومسكن وغير ذلك) ، والكشف على فكيه وأسنانه فى فترات معينة بالأشعة ، ومقارنتها بالصورة الأولى التى أجريت له قبل تعيينه ، لوقفه عن الاستمرار فى العمل ، إن ظهرت أى بادرة تدل على تغيرات مرضية ، وبخاصة نقص الكالسيوم بعظام الفك .

Epiphyses

- يجب الكشف بالأشعة على كراديس* عظام العامل ، فى فترات معينة (الكشف الدورى) ، حتى إذا ما اتضحت الخطوط المعتمة بها ، أقصى العامل فوراً . (تعتبر الخطوط المعتمة من بؤادر التسمم المزمن) .

- تجب العناية بأسنان العامل وعلاجها أولاً بأول . ومن ثم ، يعتبر من دعائم الوقاية من أخطار التسمم بالفوسفور ، وجود عيادة خاصة بالأسنان فى كل مصنع يستعمل الفوسفور الأبيض . (مثل المصانع الحربية التى تستعمله بكثرة فى صناعة القنابل وغيرها) .

- يجب إقصاء العامل ، الذى تظهر عليه بؤادر فقر الدم (أنيميا) أو غيرها من الأعراض الأخرى الهامة .

Parathyroid-
Glands

- عدم تعيين من يشكو من نقص فى وظيفة الغدد جار الدرقية* . إذ يتعرض هؤلاء عادة لأخطار التسمم بالفوسفور أكثر من غيرهم .
- يجب تنبيه العمال إلى غسل أفواههم جيداً وتفريش أسنانهم مرات

(١) ص ٣٣٩ المرجع (٣) ، ص ٧٩ المرجع (٤) ، ص ١٩٧ المرجع (٢)
المجلد الثانى .

عدة يومياً ، وكذلك أيديهم ووجوههم . وعلى رؤساء العمل ملاحظة ذلك أثناء فترات الراحة اليومية التي يجب تعديدها في نوبة العمل الواحدة ، إذ يعتبر ذلك من دعائم الوقاية .

● يجب أن لا تطول فترة العمل الصباحية عن أربع ساعات ، على أن تتبعها فترة راحة لمدة ثلاث ساعات قبل البدء في فترة العمل التالية . وذلك ليتسنى للعمال الراحة التامة واستنشاق هواء نقي خال من أبخرة الفوسفور وأتربته .

● يجب تدوين اسم العامل وعمره وعنوان سكنه بالمصنع ، وتنبهه إلى إمضاء اسمه يومياً عند الانصراف من العمل . وذلك لمراجعة كشف الحضور والغياب في اليوم التالي والسؤال عن أسباب تخلف العامل ، لمبادرة علاجه إن كان هناك ما يدعو إلى ذلك .

* * *

أخطار غاز الفوسفين (فويا ٣) *

Phosphine PH_3

الفوسفين ، غاز سام جداً ، عديم اللون ، أثقل من الهواء قليلاً ، ويظل بدرجات الحرارة العادية في حالته الغازية ، ويتحول إلى السيولة عند درجة ٨٥° مئوية ، ويتجمد عند درجة ١٣٥,٥° مئوية . وهو ذو رائحة كريهة كرائحة السمك الفاسد ، يذوب في الماء بنسبة محدودة (بنسبة ١ إلى ٥ ماء) ، لكنه يذوب في الكحول وكبريتور الكربون* بنسبة أكثر . ويشبه الفوسفين ، غاز النشادر في بعض خواصه كاتحاده مع الأحماض ، مكوناً أملاحاً تسمى أملاح الفوسفونيوم ، تشبه أملاح الأمونيوم^(١) (النشادر) .

Carbon Sulphide

وغاز الفوسفين قابل للاشتعال في الهواء بسرعة فائقة ، ويتصاعد كثيراً حول المستنقعات ، نتيجة تخمر الفوسفات الموجودة في النباتات المدفونة بالمستنقعات ، ومن ثم ، يتألق ليلاً ويضيء .

ويتأثر الإنسان بغاز الفوسفين ، وتظهر عليه أعراض التسمم به ، عند ما يستنشق هواء يحتوى على الفوسفين بنسبة ٢ إلى ١٠٠,٠٠٠ جزء من الهواء . ويموت الفرد سريعاً ، عند ما يستنشق هواء يحتوى على الفوسفين ، بنسبة ٢٠ إلى ١٠٠,٠٠٠ جزء من الهواء .

العمليات والصناعات المختلفة التى يتصاعد فيها الفوسفين

يتصاعد الفوسفين :

- أثناء تحضير الفوسفور أو تحضير مركباته المختلفة .
- وعند استعمال الأستيلين* المحضر من كاربيد الكالسيوم* ،
بمعاملته بفوسفات الألومنيوم .
- وعند ما تغشى الرطوبة خام سليكون الحديد (الفيروسليكون*) ،
لاحتواء الحام أصلاً على الفوسفور . وكان قد أصيب وتوفى
بأعراض التسمم بالفوسفين ، فيما بين عام ١٩٠٥م - ١٩٠٨م ،
كثير من المسافرين بالبواخر التى تنقل هذا الحام . ومن ثم ، أصبح
لزماً على البواخر ناقلة سليكون الحديد ، عدم نقل المسافرين وهى
محملة به ، وكذلك ، وضع الحام فى أكياس خاصة لا يتسرب الماء
أو الرطوبة إلى ما تحتيه^(١) .

Acetylene
Calcium carbide {

Ferro - silicon

ويستعمل الفيروسليكون ، فى صناعة الحديد والصلب لإنتاج
سبائك خاصة ، كما يضاف إلى الحديد الزهر لتقليل صلابته وأكسدة
شوائبه . ويستعمل فى السبائك الحديدية ، لإنتاج أخلاط حديد
الآلات الكهربائية . وتستهلك مصر منه حوالى ١٠٠٠ طن سنوياً .
وبتشغيل مصنع الحديد والصلب ببحلوان ، تزيد حتى تصل إلى ١٣٠٠
طن سنوياً . وسيقام مصنع لإنتاج الفيروسليكون بمصر قريباً ، ضمن
المشروعات الخاصة بالصناعات الكيميائية^(٢) .

(١) ص ٣٤١ المرجع (٣) .

(٢) ص ٦٢ العدد السادس من النشرة الصناعية أبريل ١٩٥٨م (المصانع الحربية) .

● وأثناء تدخين الحبوب لحفظها من الفطريات والتعفن . وذلك بوضع أكياس داخل الحبوب تحتوى على فوسفيد الألومنيوم ، الذى يتحلل بالرطوبة أو بالهواء وحده أحياناً ، فيتصاعد منه غاز الفوسفين طبقاً للمعادلة الآتية :



● وعند تحلل فوسفيد الكلسيوم بوساطة الماء ، كما هو الحال ، أثناء تعبئة أنواع خاصة من الألغام * شديدة الوهج والاشتعال .
● وأثناء ترطيب بعض السبائك وتبريدها بالماء .

Flare mines

أعراض التسمم الحاد والمزمن بغاز الفوسفين (١)

يتعرض الفرد للتسمم الحاد ، إذا ما استنشق ٠,٠٠١ ٪ أو أكثر من الفوسفين ، وتظهر التغيرات المرضية (باثولوجى) بجسمه ، فى الأعصاب والاستحالة الغذائية * والأوعية الدموية . وقد يحدث التسمم مباشرة بعد استنشاق الفوسفين ، أو بعد ساعات قلائل من استنشاقه ، كما هو الحال غالباً . وتتجسم أعراض التسمم فى الآتى :

Metabolism

إحساس بالبرودة ، ألم بالمعدة وبخاصة ناحية الحجاب الحاجز * ، دوار وطنين بالأذنين ، هبوط القوى وشعور بالخوف والقلق ، ضغط بالصدر وبخاصة وراء عظمة القص * ، عسر فى التنفس * ، سعال جاف . كما يشعر المريض بالعطش ويفقد الشهية للغذاء ، ويكسو لسانه القذارة ، وتعتريه نوبات قيء وإسهال ، ولا يمالك نفسه ويترنح * أثناء السير . وإذا ما اعتراه اختلاجات الأطراف وتشنجها * ، واتسعت حدقتاه وزاد عرقه وفقد وعيه ، كان ذلك نذير سوء ، إذ تنهى حياته بعد ذلك فى غضون ٢٤ ساعة أو أيام معدودة .

Diaphragm

{ Sternum
Dyspnoea

Staggering gait

Convulsions

ويشاهد فى حالات التسمم المزمن (ويحدث فى النادر) الأعراض الآتية : فقر فى الدم ، ارتباك الهضم ، نزلة شعبية ، ثم اختلال فى قوى البصر والسمع والنطق .

(١) ص ٢٨٧ الجزء الأول المرجع (٢) ، ص ٢٨٢ المرجع (٦) .

إسعاف التسمم الحاد^F بغاز الفوسفين^(١)

Calcium-
gluconate
Sodium -
thiosulfate

يزود المريض بالأوكسوجين للتنفس ، ويحقن بحقن كالسيوم جلوكونات* ٢٠ ٪ ٢٠ سم^٣ في الوريد مع فيتامين ج (C) . أو بحقن ثيوسلفات الصوديوم* ١٠ ٪ .

أخطار ثالث كلوريد الفوسفور وخامسه^(٢) (وهما من الغازات المهيجة)

يكون الفوسفور مع الكلور مركبين هامين ، يستعملان في الصناعات الكيميائية بكثرة ، هما :

● ثالث كلوريد الفوسفور ، وهو سائل شفاف مائع يدخن في الهواء الرطب ويمتص الماء بشدة .

● خامس كلوريد الفوسفور ، وهو جسم صلب أصفر اللون ، يدخن في الهواء الرطب أيضاً .

Dermatitis

ويتعرض العمال عند استعمالهما للالتهابات الجلدية* ، والتهاب الأغشية المخاطية وبخاصة الجهاز التنفسي ، فيصاب المرء بسعال جاف وتحرق بالعينين والخوف من التعرض للضوء . وإذا ما طالت مدة التعرض لهذين الغازين (عدة أسابيع) ، فقد يصاب المرء بارتفاع في درجة الحرارة ، وعسر في التنفس ، أو بالربو* مع النزلات الشعبية ، التي قد تتطور إلى نزلات شعبية مزمنة وأمفزيما* (انتفاخ الرئتين) ، وأحياناً أخرى باحتقان الرئتين (أوزيما) . (مشاهدات العلامة ساسي)*(٣) .

Bronchial Asthma

Emphysema

Sassi

إسعاف الأعراض الحادة لتلك الغازات (الغازات المهيجة^(٤))

● الراحة التامة مع التدفئة ، وتزويد المريض بالأوكسوجين ببطء وخفة ،

(١) المرجعان السالفان (٢) ، (٦) الصفحات نفسها .

(٢) ، (٣) ص ٨٠ المرجع (٤) .

(٤) ص ٢٧٦ الجزء الأول المرجع (٢) .

Menthol وتنبهه إلى عدم التنفس عميقاً . ويستحسن هنا إضافة المنتول * ٥ ٪ إلى الأوكسوجين .

● لا يجوز إجراء عملية التنفس الصناعي بالأيدي أو بالضغط على الصدر مطلقاً ، إلا إذا وقف التنفس .

● ويساعد في تخفيف ويلات السعال المتواصل ، استنشاق المريض قليلاً من أبخرة الكحول أو الأثير .

● لا يجوز استعمال حقن المورفين * أو اللوبيلين * في مثل تلك الحالات ، ويستعاض عنها بحقن الكودئين * أو الكارديازول * ، أو القهوة الساخنة أو الشاي أو اللبن .

● يعالج احتقان الرئة (أوذيميا) كالعادة ، وبخاصة بحقن كالسيوم جلوكونات * ٢٠ ٪ ٢٠ سم^٣ في الوريد ، مع تكرار ذلك كل ساعتين ، وكذلك بحقن الإنسولين * درءاً للمضاعفات مستقبلاً .

Morphium
Lobelin
Codein
Cardiazol

Calcium-
gluconate
Penicillin

* * *

أخطار المركبات العضوية للفوسفور *

Org. Phosph.
compounds
hazards

● المركب « ثلاثي كريزيل الفوسفات » .

Tri-cresyl-
phosphate

● المركب « پاراثيون = E 605 * » .

Parathion

« ثلاثي كريزيل الفوسفات » (ك يد ٣ . ك ٦ يد ٣ فوا ٣)

ويعرف في الأسواق أحياناً باسم « ليندول * » ، ويختصر كتابة

Lindol

بالأحرف الأولى للمركب « ثلاثي أورثو كريزيل الفوسفات » * Tri-ortho-cresyl

phosphate ويكتب كالاتي (TOCP) .

وهو سائل زيتي القوام ، رائق ، أصفر اللون ، لاذع الطعم قليلاً .

ويتكون من اتحاد مركبات ثلاثة * — متماثلة التركيب البنائي ، مختلفة

Isomeric

الخواص كيميائياً — وهي : ميتا كريزيل * فوسفات ، پارا * كريزيل

Meta, Para

فوسفات وأرثو * كريزيل فوسفات . ويصعب فصل المركبات الثلاثة

Ortho

بعضها عن بعض ، ومن ثم ، تعرف بثلاثي كريسيل الفوسفات .
والمركبان الأولان (ميتا ، پارا) غير سامين ، أما المركب الثالث « أورثو
كريسيل فوسفات » فهو المركب السام فحسب^(١) .

Cresole

Phosphorous-
Oxychloride }
Catalytic agent

ويحضر ثلاثي كريسيل الفوسفات في الصناعة ، بمعاملة الكريسول*
بأوكسي كلوريد الفوسفور* ، مع إضافة الألومنيوم حفازا للتفاعل*
(عامل وسيط^(٢)) .

الصناعات المختلفة التي تستعمل ثلاثي أورثو كريسيل الفوسفات (TOCP)

Recovery of
phenol residues

Controlling-
preignition

Plasticizer

Synthetic rubber

Plastics - Films }
Synthetic leather

Synthetic resins

- استرداد متخلفات الفينول من متطايرات مصانع الغاز* .
- ويضاف للبنزين (وقود السيارات) لضبط الاشتعال في المحرك تنظيما
لحركته* . (شأنه في ذلك شأن رباعي إيثيل الرصاص) .
- ويضاف ليلين ويلدن* أغلفة الأسلاك الكهربائية والدهانات
(البويات) ، ولتغطية المنسوجات بطبقة رقيقة ، وللمطاط المصنع*
واللدائن* والرقائق* والجلود المصنعة* .
- ويستعمل مذيباً للراتينجات المصنعة* (الصمغيات) وتعرف في الأسواق
بالـ Igelit وتركيبها الكيميائي هو Polyvinylchloride ، ويصنع
منها أكياس شبيهة بالنيلون ، يحفظ فيها الزبد وينقل ،
وسمك الرنجة وغيرها . وقد يحدث التسمم ، نتيجة إذابة الدهون أو
الكحول لمادة الـ (Igelit) لاحتوائها على (TOCP) . ويحدث التسمم
أيضاً ، من استعمال أحذية مصنوعة من الـ (Igelit) ، عند ما
تلبس دون جوارب ، ويكون بالقدمين جروح عارية أو مغطاة
بمراهم (وهي مركبات دهنية) .

(١) ص ٨٠ المرجع (٤) .

(٢) ص ٣٤٢ المرجع (٣) .

- Adulteration كان يضاف للغش* ، أيام تحريم الخمر بالولايات المتحدة ،
لنوع من الجعة (البيرة) المصنوعة من الزنجبيل ، وتسمى جاميكا
Jamaica Ginger جينجر* . وقد أصيب بأعراض التسمم به ٢٠,٠٠٠ نفس ، توفي
عشرة من بينهم لتعاطيهم ذلك المشروب . وأصيب بالتسمم به ،
كثير من مرضى السل لتعاطيهم المشروب منشطاً ومقويًا .
- كان يضاف للغش أيضاً ، إلى زيت البقدونس الطيار المعروف
Apiol باسم « أпиول* » الذي استعمله كثير من النساء بالدول الأوروبية فيما
بين عام ١٩٣٠ - ١٩٣٢ م ، رغبة الإجهاض ، فأصبحت بأعراض
التسمم به .
- استعمل خطأ ، بدلا من الزيوت الغذائية إبان الحرب العالمية الثانية ،
مما سبب كثيراً من حالات التسمم به ، وبخاصة في ألمانيا وسويسرا .

كيف يحدث التسمم

يحدث التسمم عن طريق الابتلاع أو بوساطة امتصاص الجلد له في
مختلف الصناعات ، وأحياناً عن طريق الاستنشاق .

التغيرات المرضية (باثولوجي)

- يردع ثلاثي أورثو كريسيل الفوسفات (TOCP) ويثبط* من عمل
الإنزيم « كولين استريز الكاذب* » الموجود بمصل الدم والأعصاب
المحيطة* والمادة البيضاء* بالحبل الشوكي .
Inhibits enzyme
Pseudo -
cholinestrase
Peripheral nerves
White matter
- ويختلف هذا النوع من الإنزيم ، عن الإنزيم الحقيقي « كولين
استريز* » الموجود بكرات الدم الحمراء والأنسجة العصبية .
Cholinestrase
- ويقلل « ثلاثي كريسيل الفوسفات » ، من عملية تحليل المركب*
(ثلاثي البوتيرين* - وهو من مركبات دهن اللبن) ، الموجود بمصل
الدم والكبد ، وذلك ، دون أن يتأثر الإنزيم « ليباز البنكرياس* » أو
الأنزيم « فوسفاتيز* » الموجودان أيضاً بمصل الدم . (أبحاث العلامة
Splitting
Tributyrin
Pancreatic lipase
Serum-
phosphatase

Hottinger & Block	هوتينجر* وبلوك* عام ١٩٤٣ م .
Inhibits Hydrolysis of Acetylcholine {	ولقد برهن العلامة « بلوك » أيضاً ، بتجاربه الواسعة ، على أن ثلاثي كريسيل الفوسفات ، يثبط* من عمل الإنزيم الحقيقي « كولين إسترز » ، وعملية التحليل المائي* (التميؤ) ، للأستيل كولين* ، الموجود بالمخ والكبد ومصل الدم ^(١) .
Maintenance of myelin sheaths of nerve fibres	ويفترض العلماء احتمال وجود صلة ما ، بين مفعول الـ (TOCP) في الإنزيم « كولين إسترز الكاذب » الذي يعول مادة الميالين* (وهى مادة دهنية أساسية بأغمدة الحيوط العصبية) ، وبين الشلل الناتج من نقص تلك المادة بالأغمدة (نقص مياليني أو تلف) . (أبحاث العلامة إيرل واثومپسون* عام ١٩٥٢ م) ^(٢) .
Earl & Thompson	

أعراض التسمم بثلاثي — أورثو — كريسيل الفوسفات (TOCP)

تظهر الأعراض في مراحل ثلاث :

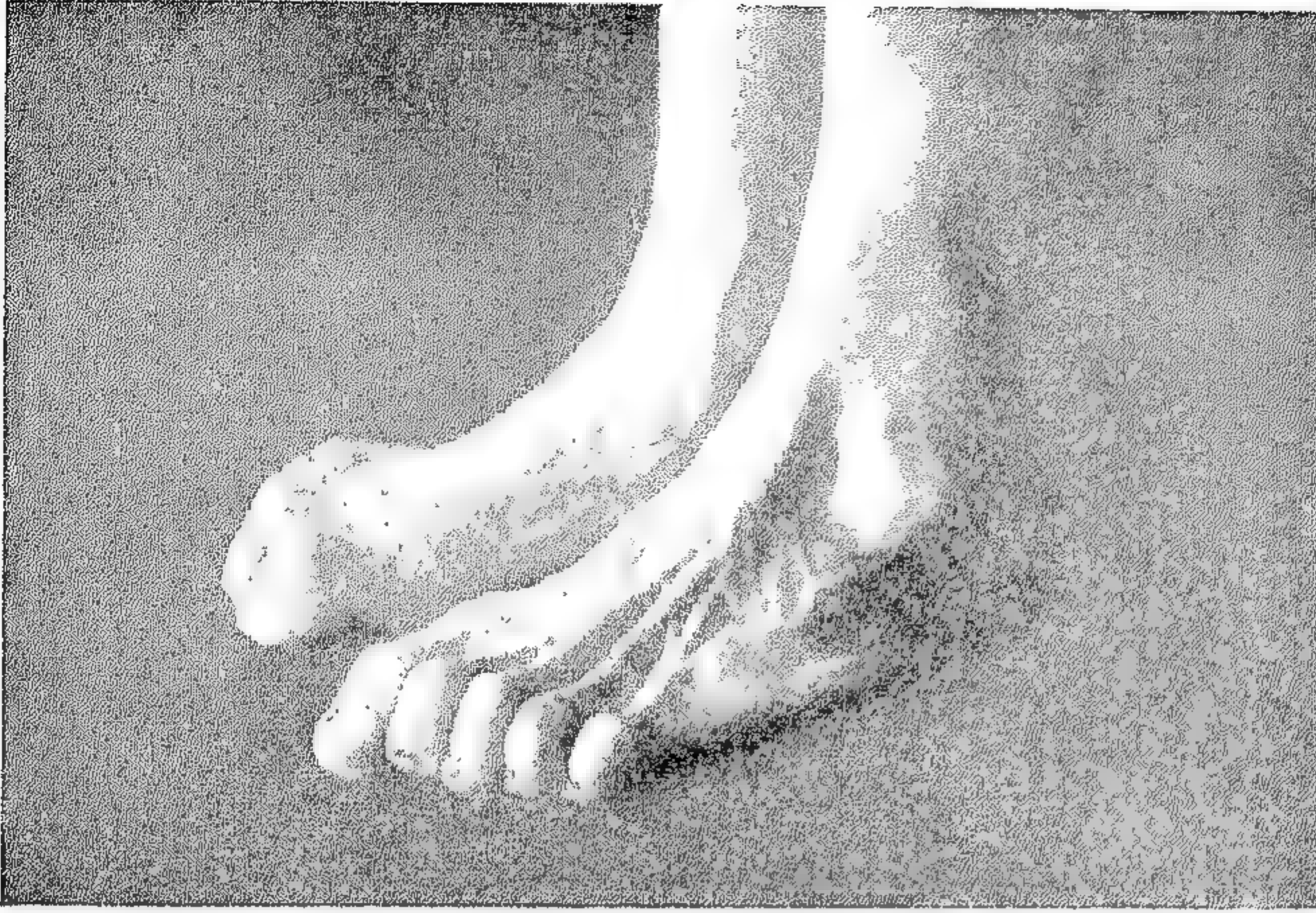
المرحلة الأولى :

Nausea	يعتري فيها المريض ، ارتباك بجهازه الهضمي وألم بالبطن مصحوب بغثيان* ثم قيء وإسهال وصداع ودوار . ولا تستمر هذه الأعراض إلا فترة عابرة* من الزمن ثم تختفى .
Transient	

المرحلة الثانية :

Below the knee	يعتري فيها المريض بعد فترة تتراوح ما بين ٥ — ٢١ يوماً من اختفاء الأعراض السالفة ، أعراض تشمل العضلات والأعصاب ، وتظهر في صورة ضعف وألم بالعضلات ، مبتدئة بعضلات الساقين تحت الركبة* مع خدر (تنميل) في أصابع القدمين ، وتنتهى هذه المرحلة بشلل القدمين وتلك العضلات . (شكل ١٣)
----------------	---

(١) ، (٢) ص ٣٤٢ — ٣٤٣ المرجع (٣) ، ص ٣٤٠ المرجع (٢) الجزء الأول .



(شكل ١٣) منظر قدم على شكل مخالب ، نتيجة تقلص عضلاته وتشنجهما .
في حالات التسمم بثلاثي أورثو - كبريتيل الفوسفات Glaw-shaped

المرحلة الثالثة :

يعتري فيها المريض بعد فترة أخرى تقدر بعشرة أيام من ظهور الأعراض السالفة ، شلل الساعدين ورسغ اليدين وأحياناً عضلات العجز* . وقد لا يعتري الشلل الساعدين في بعض الأحيان . ثم تأخذ العضلات بعد ذلك في الانحلال والضمور* ويظل الشلل وضمور العضلات فترة من الزمن ، قد تطول وقد تقصر (ما بين عدة أشهر وبضع سنين) ، ثم تماثل للشفاء رويداً رويداً وبطريقة معينة ، وذلك ، بأن يختفي الشلل أولاً من العضلات التي أصيبت آخر الأمر ، ثم تتلوها التي أصيبت من قبلها ، وهلم جرا ، حتى يتم في النهاية شفاء العضلات التي أصيبت في أول الأمر . (مشاهدات العلامة زاير*) .

Rump

Atrophy

Zeyer

Anterior horn
cells

{ Pyramidal tracts
Spino-cerebellar
tracts

وقد تعتري الآفة ، في الحالات شديدة التسمم ، خلايا القرن الأمامي* بالنخاع الشوكي ، والممرات الهرمية* وممرات المخيخ الشوكي* . غير أن الأعراض الأكلينيكية لتلك الآفات تظل مستورة ، حتى تأخذ أعراض الأعصاب الدائرية في التماثل للشفاء ، وعندئذ ، تبدأ في الظهور وتتضح في اختلاج الحركة الانقباضية* ، وزحف القدمين أثناء السير مع

Spastic ataxia

Ankle Jerks or
Achilles reflex

Knee Jerks

Planter reflex

Ankle clonus

Amyotrophic
lateral sclerosis

Blood-
sedimentation }
Eosinophilia
Lymphocytes

استرخاء مشطيهما وتمدد أصابعهما . وينعدم منعكس الوتر العرقوبي*
ولا يختفى منعكس الركبة* ، بل يشتد في أغلب الحالات . ويظل
المنعكس الأخمصى* دون تغير ، ولا يعترى الوتر العرقوبي التشنجات
الارتجاجية* ولا تضطرب الإحساسات أو يختل مداها . ومن ثم ،
تشابه الأعراض في نهاية الأمر ، بأعراض ضمور عضلات التصلب
الجانبى للحبل الشوكى* (١) .

وقد يعترى المريض اضطراب في سلوكه وتصرفاته (حياته العقلية)
كالقلق والهذيان ، واضطراب المثانة فتختل وظيفتها . وقد تصاب الكلى
بالآفة ، فيشاهد البول الدموى أو يحتبس البول كلية . وقد تشمل الآفة
الكبد بصورة خفيفة ، ويصاب الجنين بالأضرار عند الحوامل . ولا يلاحظ
أى تغيرات في عملية ترسيب الدم* ، لكن نسبة عدد الخلايا الإيوسينوفيلية*
والخلايا الليمفاوية* بالدم تكون دائماً مرتفعة (٢) .

علاج التسمم بثلاثى أورثو كريزيل الفوسفات (TOCP)

Orthopedic-
surgery
Splints

- لم يصل الطب بعد ، إلى علاج نوعى (خاص بهذا التسمم) .
- يعطى المريض طعاماً غنياً بالدهون ، مع حقن الجلوكونز
والأنسولين وفيتامين ب .
- يستعمل باحتراس في حالات الشلل ، التدليك والحمامات الدافئة
والتمرينات الرياضية العلاجية .
- يتخذ العلاج الجراحى للشوّهات* (جراحة التقويم) ، إن احتاج
الأمْر ، في حالات تقلص العضلات والتواءها ، مع استعمال الجبائر*
والأحذية الخاصة بتقويم الاعوجاج .

(١) ص ٨٠ - ٨٣ المرجع (٤) ، والمرجعين السالفين الخاصين بالتغيرات المرضية .

(٢) ص ٢٨٥ المرجع (٦) .

الاحتياطات الوقائية من أخطار الـ (TOCP)

- يجب على العمال ، لبس قفازات طويلة تصل إلى الكوع ، لوقاية أيديهم وأذرعهم من أخطار الاحتكاك بهذا المركب .
- يجب أن تكون هناك ملابس للعمال خاصة ، تستبدل بها عند انتهاء العمل وبعد الاستحمام ملابسهم العادية .
- يحذر العمال من تناول الأكل أو التدخين أثناء العمل .
- يحذر العمال من أخطار هذا المركب ، وتوضح لهم أعراض التسمم به وأضراره ، درءاً للإهمال في اتباع الاحتياطات اللازمة .
- يجب أن تكون عوامل التهوية متوافرة وكذلك الشفطات الصناعية ، داخل حجرات العمل وأماكنه .

* * *

أخطار الباراثيون* = E 605 وهو من المركبات العضوية للفوسفور Parathion = E605
(ويستعمل مبيداً للحشرات والأكاروس)* Insecticides & Acaricides

لما أدت ظروف الحرب العالمية الثانية إلى انقطاع ورود الطباق (الدخان) عن ألمانيا ، حيث يستخلص منه مادة « النيكوتين* » التي تستعمل بكثرة في تركيب المبيدات الحشرية المصنعة* ، قام العلماء الألمان عام ١٩٤٥ م. ، بإنشاء أول مصنع بمدينة « ليثركوزن* » (معامل باير*) لتحضير مبيدات مصنعة أخرى من المركبات العضوية للفوسفور . حتى إذا انتهت الحرب ، أخذ علماء أمريكا وإنجلترا طريقة تحضير تلك المبيدات عن الألمان ، وانتشرت صناعتها عندهم هم وغيرهم ، وذلك لما للمبيدات المصنعة من ميزات عدة ، تفوق بها المبيدات النباتية المعروفة (الزيوت وعود القرح* وغيرها)^(١) .

ولا نزاع في أن الحشرات الضارة بأنواعها المتباينة ، إن هي تركت

دون مقاومة في جميع أطوار حياتها ، تهلك المحاصيل الزراعية وتأتي على معظمها ، وتفسد المواد الغذائية بالمنازل ، وتضر بالحيوانات الأليفة وبكل ما تحتويه البيوت من أثاث وملابس وغير ذلك ، وتنقل الأمراض المعدية التي تفتك بالإنسان والحيوان على حد سواء . ومن ثم ، تستعمل المبيدات المصنعة من المركبات العضوية للفوسفور في إبادة الكثير منها ، وبخاصة تلك التي تشتد مقاومتها على مدى الأيام للمبيد المعروف بالـ د . د . ت . * ، الذي سيأتي الكلام عنه فيما بعد .

D.D.T.

ولقد بلغ عدد الحشرات التي يمكن إبادتها بهذا النوع من المبيدات ٣٢٨ حشرة ، كما جاء ذلك في كتيب خاص عن مبيدات الحشرات والآفات ، وأصدرته معامل « باير » * عام ١٩٥٤ م . ونذكر بعضها على سبيل المثال .

Bayer

Aphides {
Fungi
Larvae

المن * ويسبب الآفة المعروفة بالندوة – والفطريات * المهلكة للمحاصيل الزراعية ، البعوض ويرقاته * ، العث (السوس) ، البق ، القمل ، البراغيث ، النمل ، الصراصير ، الذباب ، الديدان ، حشرات الحبوب والدقيق والأطعمة الجافة والتي منها الحنافس وبعض أنواع الفراش ، القراد ، العنكبوت الأحمر الذي يلتهم كل محصول ينبت من الأرض ، السمك الفضي وهو حشرة تهلك الصور والكتب والأوراق وغير ذلك ، والحشرات الحفارة التي تحفر أخشاب الشجر وتأتي على أوراقها وثمارها ، وننافس الأخشاب التي تفتك بأثاث المنازل وغيرها ، وبعض الحيوانات القارضة ، وغير ذلك من الحشرات التي يمكن الاطلاع عليها في كتب علم الحشرات .

وقد أثبتت التجارب ، أن تعرض الحشرة لأي مقدار ضئيل – بل وضئيل جداً – من هذه المبيدات ، يكفي لإنهاء حياتها ، ولنضرب لذلك مثلاً بالجرعة السامة لبعض تلك الحشرات^(١) .

(١) ص ٧ - ٩ المرجع (٧) .

اسم الحشرة	درجة التركيز
يرقات البعوض (نوع الأيدس)	٠,٠٠٠٠٠٥ %
المن	٠,٠٠٠٥ %
العنكبوت العادى بالزراعة	٠,٠٠١ %
أكاروس الموالح	٠,٠٠٠١ %
تربس المانجو	٠,٠٠٠١ %
ذباب المنازل	٠,٠٠٠١ %

والپاراتيون (E 605) ، سائل زيتى ، لونه إما أصفر ضارب إلى السمرة أو أسمر غامق ، رائحته كالثوم ، يذوب فى المذيبات العضوية* مثل : الكحول والأستر والأثير والكيون* والمذيبات الإيدروكربونية العطرية* . وكذلك فى الزيوت النباتية والحيوانية والدهن ، لكنه يذوب بصعوبة فى أثير البترول والزيوت المعدنية . ويذوب قليلا فى الماء عند درجة الحرارة العادية داخل الغرف ، أى بنسبة ١ إلى ٢٠٠,٠٠٠ تقريباً . ويؤثر المبيد (پاراتيون) فى الحشرات ، عن طريق التهام الأخيرة له أو عن طريق الملامسة* ، وأحياناً أخرى عن طريق فتحات التنفس (الاستنشاق) .

Organic solvents

Ketones

Aromatic-
Hydrocarbons

Contact

ويصاب الإنسان بالتسمم كالحشرات وغيرها سواء بسواء ، أى عن طريق الابتلاع أو الملامسة أو الاستنشاق .

الأنواع المختلفة من المركبات العضوية للفوسفور (المبيدة للحشرات)^(١)

- رباعى - إثيل - پيروفوسفات = (Tetra - ethyl - pyrophosphate) ويختصر كتابة بالأحرف الإفرنجية للمركب ، كالاتى (TEPP) .
- ثانى - إثيل - پارا - نيتروفنيل - ثيوفوسفات = پاراتيون (يعرف بمصر بهذا الاسم) (Diethyl - para - nitrophenylthiophosphate) وينعته الإنجليز باسم (Parathion) .

- وينعته الألمان باسم (E 605) أو (Neubladan) .
- وينعته الفرنسيون باسم (Sulfos) أو (VSNP) .
- سداسي - إثيل - تترافوسفات (Hexa-ethyl-tetraphosphate)
- وينعت باسم (Bladan) ويختصر كتابة (HETP) .
- وينعته السويسريون باسم (B 404) .
- وينعته سكان أمريكا الجنوبية باسم (R.B. 1018) .
- ثماني ميثيل - بيروفوسفوراميد (Octamethyl pyrophosphoramide)
- وينعت باسم (Schradan) ويختصر كتابة (OMPA) .
- أوكسيد الفلوروفوسفين (Fluorophosphine Oxide)
- وينعت باسم (Mipafox) .
- ويباع في الأسواق أيضاً ، تحت أسماء أخرى كثيرة ، مثل :
Borchers POX, T 47, TPNP, SNP, Thiophos 4322, Folidol
- Folidol
- وقد تسبب من استعمال الأخير منها « فوليدول » * مئات من حالات التسمم ، توفي من بينها ٢٠٠ نفس بمدينة دمشق في مايو عام ١٩٥٨ م . كما جاء ذكره وقتئذ على صفحات الجرائد السيارة .
- وتقدر الكمية المميتة للإنسان بمائة ملليجرام ، عند تناولها بطريق الابتلاع ، وتبدأ أعراض التسمم في الظهور عند ما تبلغ كميته بالجسم ١٠ ملليجرامات فأكثر . (تجارب العلامة « دي بوا » * عام ١٩٥١ م .)
- Du Bois

Pathology & Symptoms

التغيرات المرضية (باثولوجي) وأعراض التسمم *

كان التفسير الافتراضي السائد بين العلماء ، لما يشاهد من الأعراض التي تعترى الحشرات واليرقات وغيرها من حيوانات التجارب ، يؤيد النظرية القائلة بأن الجهاز العصبي (أنسجته) ، له ميل خاص وجاذبية كيميائية لهذا المركب . وهو أول من يتأثر بفعل العقار السام ، وذلك ، لما يصيب الحشرة من احتياج فتزداد حركاتها ، وما يعترى أرجلها وأطرافها من اختلاجات وانقباضات ، أو تقلصات غير متناسقة . وكذلك

(١٠)

يرقات البعوض ، التي تصاب هي الأخرى بنفس التقلصات وتهوى إلى القاع ، تتلوى ساعات حتى تموت^(١) .

غير أن صحة الافتراض السالف ، قد تزعزعت اليوم ، تبعاً للتجارب العدة التي قام بها كثير من العلماء^(٢) (أمثال : متكاف ، مارش ، تشامبرلين ، هوسكينز ، إلريدج ، برانز ، فلورى ، ديموث ولندل *) . إذ يتجه الرأي الآن — وهو أقرب إلى الصواب — إلى أن العقار السام (پاراثيون) يردع * نشاط الإنزيم « كولين استريز * » الموجود بالدم والأنسجة المختلفة ، التي منها أنسجة المخ والأعصاب .

{ Metcalf, March,
Chamberlin,
Hoskins, Alridge,
Branes, Flory,
Demuth, Lendle

{ Inhibits
Cholinestrase

ويقوم الإنزيم « كولين استريز » بانتزاع جزيء الماء (التميؤ أو التحليل المائي *) من « الأسيتيل كولين * » ، فيتحلل إلى كولين * وحامض الخليك * (أسيتيك) . ويوجد الأسيتيل كولين بكل أنسجة الحيوان والإنسان ، بكميات تختلف مقاديرها اختلافاً كبيراً من نسيج لآخر . وتقدر كمية الأسيتيل كولين ، بأنسجة المخ بما توازي ١ — ٢ ميكروجرام * في كل جرام واحد من المخ ؛ وعند إثارة عصب ما بالجسم ، يفرز كل جرام من ذلك العصب ، مقدار ٠,١ — ٠,٢ ميكروجرام من الأسيتيل كولين^(٣) .

{ Hydrolysis
Acetylcholine
Choline &
acetic acid

Micrograme

ولما كان الأسيتيل كولين من العقاقير الخطرة للغاية ، ويعرض الجسم لأوخم الأعراض وأضرها عند تراكمه وانسيابه في الدم والأنسجة دون رابط ، يقوم الإنزيم « كولين استريز » دائماً وفي الوقت المناسب بعملية تحليل الأسيتيل كولين درءاً لأخطاره المتعددة^(٤) . وتظهر أخطار الأسيتيل كولين بأنسجة المخ والعضلات ، عند ما يثبط * نشاط الإنزيم « كولين ستريز » ويتعطل .

Inhibits

وتقسم الأعراض المرضية ، الناتجة عن تجمع الأسيتيل كولين بالدم

(١) ، (٢) ص ٩ المرجع (٧) .

(٣) ، (٤) ص ٤٧٧ المرجع (٨) .

والأنسجة ، مجموعات ثلاثاً . وتشابه مجموعة الأعراض الأولى ، مع
 Muscarine
 Alkaloids
 Mushroom
 الأعراض الناتجة من مفعول العقار السام المعروف باسم « المسكارين * »
 وهو من المواد الشبيهة بالقلويات * ، ويستخلص من الفطر المسمى « عشب
 الغراب » * .

وتتشابه مجموعة الأعراض الثانية ، مع الأعراض الناتجة عن التسمم
 Nicotine
 بمادة « النيكوتين * » .

أما مجموعة الأعراض الثالثة ، فهي التي تعترى الجهاز العصبي
 المركزي من مفعول « الأسيتيل كولين » نفسه (١) .

Muscarine-
 effects
 وتتجسم مجموعة الأعراض الأولى ، الشبيهة بأعراض « المسكارين * »
 في الآتي :

Oppression
 Bronchial spasm { ضيق * بالصدر وانقباض^١ الشعب الهوائية * ، ازدياد في الإفرازات
 المخاطية للشعب ، رشح الرئتين (أذيميا) ، فقدان الشهية الغذائية ،
 Tenesmus غثيان وقىء ، آلام البطن ، إسهال وثقل * (تعنية) ، ازدياد الإفرازات
 Pallor اللعابية ، الدموع والعرق ، كثرة التبول ، شحوب اللون * وامتقاعه ، بطء
 Miosis في النبض وضيق في حدة قتي العينين * . وقد تزداد أيضاً إفرازات المرارة
 والبنكرياس (٢) .

Atropine
 ويوقف « الأتروپين * » ، تلك الأعراض ويبطلها ، شأنه في ذلك
 شأنه في الأعراض الناتجة عن المسكارين (٣) .

وتتضمن مجموعة الأعراض الثانية ، — المماثلة للأعراض الناتجة عن
 Nicotine effects { مفعول « النيكوتين * » — ما يعترى الجهاز العصبي غير الإرادي *
 Autonomic-
 nerve system { (الذاتي) من شلل ، بمجموعتيه ، المجموعة السمپتأوية * والمجموعة
 Sympathetic & { السمپتأوية الجانبية * . وتتضح الأعراض بخاصة في تقلص عضلات
 Para-sympathetic }

(١) ص ٤٧٩ - ٤٨٢ المرجع (٨) ، ص ٢٨٣ المرجع (٦) ، ص ٣٥٠
 المرجع (٩) .

(٢) ، (٣) المراجع الثلاثة السالفة (الصفحات نفسها) والمراجع (١٠) ص
 ١٣٦ - ١٤٤ .

الحفون ، اللسان ، الوجه ، الرقبة ، وعضلات العين الخارجية* ،
كلها من العضلات المرتبة تشريحياً على هيئة خيوط وفي صورة حزم أو
رزم ويطلق عليها (Muscular Fasciculation) .

Extrinsic eye-
muscles

ولا تتأثر هذه الأعراض في قليل أو كثير بمادة الأتروپين ، كما هو
الحال في أعراض المجموعة الأولى سالفة الذكر .

ولعل فيما يعترى الإنسان من أعراض ، عند ما يحقن في بطينات مخه*
بكمية ضئيلة جداً من « الأسيتيل كولين أو الفيسوستجمين* » (والآخر
منهما رادع لنشاط الإنزيم « كولين استريز ») ، ما يبرهن على الحد
الذى عنده يتأثر الجهاز العصبي بذلك العقار . إذ يعترى الإنسان سبات
طويل ، واضطراب في حركات قلبه وتنفسه .

Cerebral-
ventricles
Physostigmine

وتتجسم مجموعة أعراض الجهاز العصبي المركزي* ، نتيجة تراكم
« الأسيتيل كولين » بأنسجة المخ في الآتي : الصداع ، القلق والضجر ،
اضطراب النوم المصحوب بالأحلام المزعجة ، اضطراب الكلام وتقطعه ،
شرود الفكر وعدم القدرة على تركيز الانتباه ، التنفس المتقطع المعروف
بظاهرة « شايين شتوك* » ، التشنجات العصبية ، الغيبوبة ، انقطاع النفس*
ثم الوفاة .

Central effects

{Cheyne stokes resp
Apnoea

وقد يصحب بعض حالات التسمم ، ارتفاع في درجة الحرارة ،
تضخم في الكبد ، ضغط شديد في الصدر ناحية القلب ، رآة أفقية*
بالعينين مع ضيق حدقتيهما (تجارب العلامة راينل*) .

Horrorizantal-
Nystagmus
Reinl

ويحتبس البول والبراز في أغلب حالات التسمم ، وتنتهى حياة
المريض في غضون ساعة أو أكثر قليلاً من ابتداء ظهور الأعراض .

ويبطل الأتروپين ، مفعول الأسيتيل كولين بالجهاز العصبي المركزي ،
شأنه في ذلك شأنه في مجموع الأعراض الشبيهة بأعراض المسكارين .
غير أنه قد تتفاقم بعض الأعراض سوءاً ، إذا ما ازدادت كمية الأتروپين
المعطاة عن الحد اللازم .

وقد تظهر أعراض الشلل بالأطراف في غضون الأسبوع الثالث من

ظهور الأعراض الحادة ، بعد أن يشفى المريض منها وتختفى ، نتيجة تعاطيه الأتروپين . ويتشابه هذا الشلل ، بالشلل الذى ينتج عن التسمم بثلاثى كريسيل الفوسفات (TOCP) ، الذى سبق وصفه فى ص ١٣٩ .

Polyneuritis
Hypersensitivity }

وقد يتخلف فى كثير من حالات التسمم بعد شفائها ، أعراض التهاب الأعصاب المتعدد* المصحوب بزيادة الحساسية* وضمور العضلات واختفاء الانعكاسات وانعدامها .

ويشاهد عند التشريح بعد الوفاة ، تمدد الأوعية الدموية بالرئتين والكليتين ، واحتقان أغشية المخ (السحايا) بالدماء ، ونزيف بالأنسجة العصبية البيضاء والسمراء .

علاج التسمم بالمركبات العضوية للفوسفور (پاراتيون وغيره)

يعطى الأتروپين ، ترياقاً لمجموعة أعراض التسمم الشبيهة بأعراض المسكارين ، وكذلك لمجموعة أعراض الجهاز العصبى المركزى الناتجة من تراكم الأسيتيل كولين به . وطريقة تعاطيه كالاتى :

● يعطى ١ - ٢ ملليجرامات ، مرة كل ساعة حتى تتسع الحدقتان ، ثم يوقف تعاطيه .

● يزود المريض بالأوكسوجين للتنفس - على أن يكون ذلك ببطء وهودة - عند ظهور أعراض الأوذىما بالرئتين ، وذلك ليخفف من وطأة انقباض الشعب الهوائية .

Diaphragm

● قد يحتاج الأمر ، عند انقباض عضلات الحجاب الحاجز* وتقلصه إلى عملية التنفس الصناعى .

● لم يصل الطب حتى يومنا هذا ، إلى عقار ما ، لعلاج أعراض التسمم الشبيهة بأعراض التسمم بالنيكوتين .

Parpanit (Geigy) }
Prostigmine }

● ويساعد فى العلاج تعاطى المريض ، سلفات المنيزيا ، وأقراص پارپانيت* ، وحقن پروستجمين* .

الاحتياطات الوقائية من أخطار مركبات « الباراثيون »^(١)

- يجب تحذير العمال من أخطار تلك المركبات ، وبخاصة عمال تحضيرها بالمصانع وعمال رش الحدائق والحقول بها . إذ يتعرض هؤلاء العمال لأخطار التسمم ، أكثر من غيرهم .
- Wetting agents
Incorporated-dusts
Wettable-powders
ولما كان استعمال هذه المركبات ، يحتاج دائماً إلى خلطها بمحاليل* أخرى ، أو مزجها بأنواع مختلفة من الأتربة الدقيقة* (مثل أتربة الطلق أو الطباشير ، ودقيق الحبوب أو الأتربة العادية) ، أو خلطها بمساحيق قابلة للالتصاق* (غالباً مادة غروية) ، وجب عدم تداول المحاليل أو المخاليط بالأيدى العارية ، وتهوية أماكن العمل ، حيث تصنعها أو خلطها ، تهوية قوية تضمن خلو جو العمل من متطايرات هذه المركبات خلواً باتاً ، وإن لا ، تعرض العمال لأخطار التسمم .
- Overall
يجب على العمال ، استعمال ملابس خاصة ، تتضمن المكساة* (أى العفريته فى لغة الصناع) والقفازات الطويلة والأحذية المصنوعة من المطاط ، وغطاء للرأس ، ونظارات خاصة ، على أن تغسل يومياً بعد انتهاء العمل .
- يجب تغيير ملابس العمل إذا ما ابتلت بالمحاليل أو المستحلبات ، والاستحمام بالماء والصابون ، أو غسل الجسم فى موقع البلل ، وعدم استعمال الملابس مرة أخرى قبل غسلها جيداً للتخلص مما علق بها من محاليل هذه المركبات السامة .
- يجب على العمال الاغتسال جيداً قبل الأكل أو الشرب أو التدخين ، وكذلك الاستحمام يومياً فى نهاية نوبة العمل (الوردية) .

(١) المراجع (٢) ، (٣) ، (٤) ، (٦) .

- يجب استعمال الأقنعة الواقية (الكمامات) في الحالات الضرورية التي يكثر فيها تتطاير أتربة المساحيق أو أبخرة المحاليل .
- يجب تنبيه أصحاب الحدائق والمزارع التي رشت أشجار فاكهتها وثمارها بهذه المركبات ، إلى تنظيف الفاكهة والثمار قبل بيعها ، وإن لا ، تعرض آكلوها لأخطار التسمم . إذ يأكل كثير من الناس الفواكه وغيرها من الخضر دون غسلها .
- تلزم القوانين في الأمم الراقية ، لحماية العامل باتباع الآتي :
 - ١ - عدم السماح لأى عامل بالاشتغال بهذه المركبات السامة ، دون أن يلبس الملابس الخاصة بها ، والتي جاء وصفها سابقاً .
 - ٢ - عدم تجاوز ساعات العمل اليومية للعامل عن ١٠ ساعات ، والأسبوعية عن ٦٠ ساعة ، مهما كانت الظروف .
 - ٣ - عدم السماح لأى عامل ، لم يبلغ من العمر الثامنة عشرة ، بالاشتغال مطلقاً بهذه المركبات أو الصناعات .
 - ٤ - عدم الاشتغال بهذه المركبات في حجرات ضيقة ، وفي جو تعلق حرارته عن ٢٥° مئوية .
 - ٥ - تحليل كرات الدم ومصله ، من حين لآخر (الكشف الدورى) ، للعمال المشتغلين بهذه المركبات ، وذلك لتقدير نشاط الإنزيم « كولين استريز* » بهما . حتى إذا ما اتضح من الفحص ، نقص نشاطه عن المعتاد ، أقصى العامل مدة من الزمن ، كى يستعيد الإنزيم نشاطه مرة أخرى ويؤكد الفحص . وإن لا ، تعرض العامل فجأة ودون مقدمات ، لأخطار التسمم ، وذلك لغموض الأعراض واستغلاقها على الطبيب وغيره عند بدء ظهورها .

مراجع الفوسفور ومركباته

- Die chemischen Gewerbekrankheiten und ihre
Behandlung — ١
Prof. Dr. G. Rodenacher — Leipzig 1953.
- Lehrbuch der Arbeitshygiene Vol I & II. — ٢
Prof. Dr. F. Koelsch — Stuttgart 1954.
- The Diseases of Occupational — ٣
Prof. Dr. Donald Hunter
London 1955.
- Gewerbekrankheiten — ٤
Prof. Dr. E. Baader
Munchen - Berlin 1954.
- Occupational Diseases of the skin — ٥
Prof. Dr. L. Schwatz
Lea & Febiger 1957.
- Grundriss der Arbeitsmedizin — ٦
Prof. Dr. E. Holstein
Leipzig 1954.
- Survey of Literature on the insecticides & — ٧
Acaricides E 605 — Bayer 1954.
- Industrial Medecine & Hygiene — ٨
Prof. Dr. Merewether
Vol. I & II & III. London 1956.
- Moderne Occupational Medicine — ٩
Prof. Dr. A.J. Fleming
Lea & Febiger 1954.
- Poulsson's — ١٠
Lehrbuch der Pharmakologie
Leipzig 1944.

Benzol
(aromatic-
benzene)
Toluene & Xylene

البنزول* (البنزين العطري*) ونظائره التولوين*
والزايلين* ومشتقاتها

Coal
Destructive-
distillation
Coke

تعد اليوم المواد التي تتخلف من تقطير الفحم الحجري* ، تقطيراً
تجزئياً* (إتلافياً) — أى بمعزل عن الهواء — لتحويله إلى فحم
الكوك* ، مصدراً لثروات كيميائية نفيسة . وتعتبر كذلك ، أساساً
لمئات من المنتجات الثانوية الهامة التي نتداولها ونحتاج إليها في دنيا
الصناعة والتجارة وفي حياتنا اليومية بكثرة . إذ يستخرج من القطران وحده
بالتقطير ، حوال ٣٠٠ مركب . وقد تبوب هذه المركبات وتصنف ، في
أربع مجموعات رئيسية ، تبعاً لصيغتها البنائية* وتركيبها الذري ، على
النحو الآتي^(١) :

Structural-
formula

Hydrocarbons

Phenanthrene

Oxygen-compounds

Cumarone

Nitrogen-compounds
Carbazole

Acridine
Quinoline

Sulphur compounds
Mercaptanes

- مركبات هيدروكاربونية* ، مثل البنزول (البنزين العطري) ،
التولوين ، الزايلين ، النفثالين ، الأنثراين والفينانثرين* وغيرها .
- مركبات أوكسوجينية* ، مثل : الفينول ، الكريزول ، النفثول ،
الكومارون* وغيرها .
- مركبات نيتروجينية* ، مثل : الأنيلين ، الپيريدين ، الكربازول* ،
الأكريدين* والكينولين* وغيرها .
- مركبات كبريتية* ، مثل : المركبتان* .

وتستخدم هذه المنتجات الثانوية وغيرها ، في صناعات كيميائية
عدة ، كصناعة الأدوية والعقاقير ، ومواد الصباغة والروائح العطرية
الزكية ، واللدائن* أو البلاستيك ، والمبيدات الحشرية ، والمواد التي
تستخدم لتحضير المفرقات والمركبات المفجرة . وكذلك في تحضير

Plastic

الأسمدة الأزوتية (النيتروجينية) وأنواع الطلاء (البويات) ، وفي تحضير سوائل وزيوت متنوعة ، تستخدم في كثير من الأغراض الصناعية ، سيأتي حصر أهمها إبان هذا البحث .

وتقدر كمية فحم الكوك والمنتجات الثانوية ، الناتجة من معالجة ٥٠٠ ألف طن من الفحم الحجري وتقطيرها تقطيراً تجزئياً (إتلافاً) كالاتي (١) :

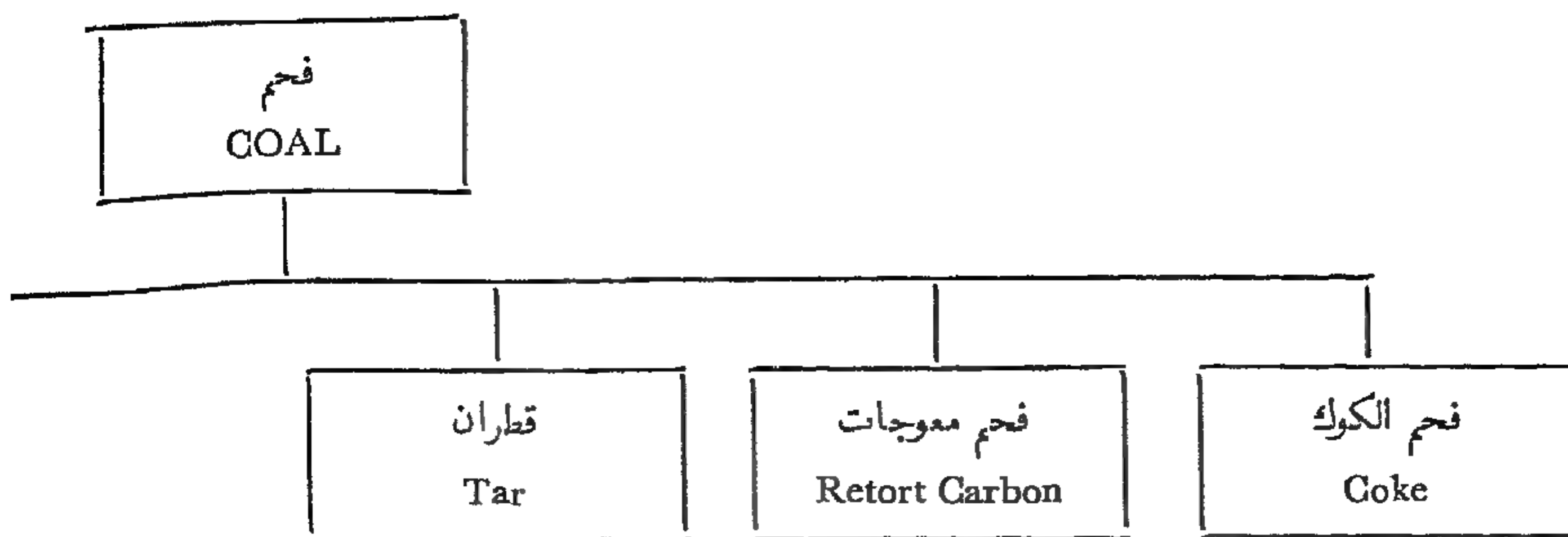
المادة	الكمية
فحم الكوك	٣٠٠ - ٣٣٠ ألف طن
غاز الاستصباح	١٧٠ - ١٨٠ مليون متر مكعب
غاز النشادر	٥٢٠٠ - ٦٣٥٠ طناً .
زيوت خفيفة	٤٢٥٠ - ٦٦٥٠ طناً .
قطران الفحم	١٨٢٠٠ - ٢٦٢٥٠ طناً .

ولعل الجدول المرافق ، يوضح بالتقريب ، ملخصاً لأهم المواد التي يمكن الحصول عليها من تقطير الفحم الحجري نفسه ، وكذلك من تقطير المركبات التي تستخلص منه ، وبخاصة القطران .

(١) مشروع فحم الكوك - الأهرام الاقتصادية ، عدد يوليو - أغسطس عام ١٩٥٧

جدول

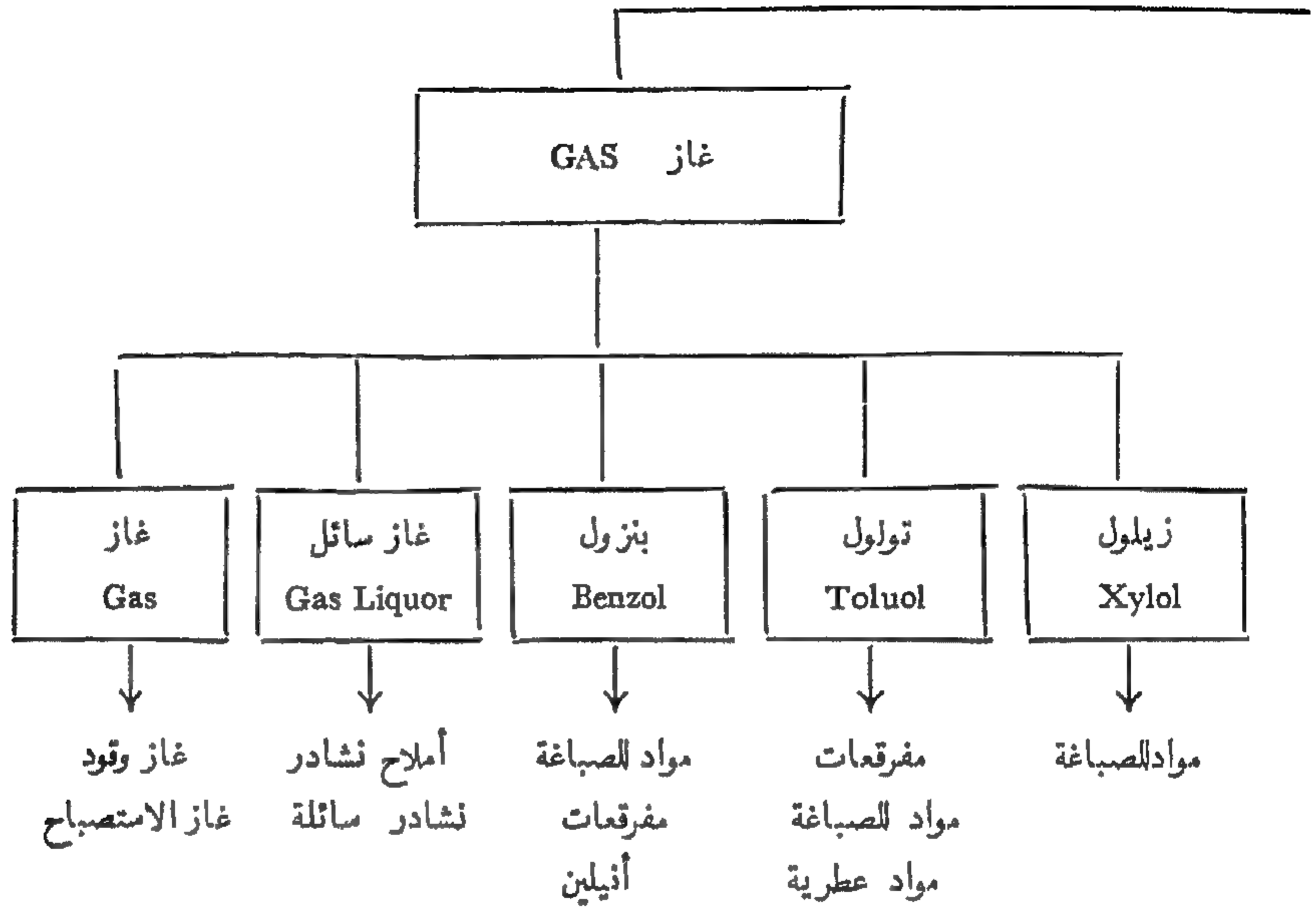
يشمل تقطير الفحم الحجري والقطران



جدول يبين التقطير الجزيئي (الإتلافي) للقطران ، حيث تجمع عدة زيوت مختلفة ، في درجات حرارة مختلفة .

النسبة المئوية المستقطرة من القطران بالتقريب	درجة حرارة التقطير (سنتجرات)	نواتج التقطير	المركبات التي يحتويها ناتج التقطير ، ويمكن الحصول عليها
٠ - ٣ %	حتى ١٧٠ درجة م	زيت خفيف أو نפט خام	بنزول (بنزين عطري) ، تولوين ، زايلين ، النفط المذيب ، فينول ، كريسول ، بيريدين .
٥ - ١٥ %	١٧٠ - ٢٣٥ درجة م	زيت متوسط أو زيت الكربوليك	فينول ، كريسول ، نفتالين ، إيدروكربونات غير مشبعة .
٨ - ١٢ %	٢٣٥ - ٢٧٠ درجة م	زيت ثقيل أو زيت الكريازوت	فينول ، كريسول ، (وهو عادة مخلوط بالزيت المتوسط وزيت الأثراسين) ، نفتالين .
١٩ - ٢٠ %	٢٧٠ - ٤٠٠ درجة م	زيت أنثراسين	أنثراسين ، فينانثرين ، كاربا زول فلورين ، أسنفتين (ك ١٢ يد ١٠) ، خريسين (ك ١٨ يد ١٢) .
٥٠ - ٨٥ %	رواسب التقطير	قار (زفت)	يستعمل في مواد الرصف ، عازل للرطوبة ، وعازل لا ينفذ منه الماء ، وفي الطلاء للوقاية ، وفي صناعة الأقطاب الكهربائية ، وغير ذلك .

... الجدول منقول عن المرجعين (٣) ص ٣٥٦ ، (٤) ص ٢٤٦



Benzol
(Aromatic-
benzene)

Benzine

Shale

Petrol

Gasoline

Benzene

Benzine

Benzole(Benzene)

من هنا نرى أن البنزول* (البنزين العطري*) ، ما هو إلا مركب من المركبات التي تستقطر من القطران تقطيراً تجزيئياً (إتلافياً) ، وهو غير البنزين* الذي يستعمل وقوداً للسيارات والمحركات ، ويستقطر من النفط (الزيت الأرضي* الحام أي البترول*) ، ويسمى الجازولين* . وكثيراً ما يخلط العامة وبعض المتعلمين والأطباء ، بين النوعين : البنزين العطري* (البنزول) والبنزين* (الجازولين) ، وذلك لتشابه الأعراض الأولى للتسمم ، الناشئة عنهما عند بدء ظهورها في كلا النوعين . غير أن البنزول (البنزين العطري) ، يتميز بما يحدث عن التسمم به من أعراض مرضية ، تختلف تماماً عما يحدث من أعراض التسمم بالجازولين (البنزين) . إذ ينتج عن التسمم بالبنزول* (البنزين العطري) ، تغيرات مرضية تصيب الدم وجهاز تكوينه ، وينتج عن التسمم بالبنزين (الجازولين) التهاب رئوي حاد ، واحتقان حاد في الكلى^(١) فحسب . وللحقيقة نقول ، إن ما ينتج عن التسمم بالبنزول (البنزين العطري)

من أعراض تلف الدم وأنسجة تكوينه ، أشد خطراً وأعظم أثراً في حياة

المريض ، مما ينتج من أعراض التسمم بالبنزين (الجازولين)^(١) .

والتركيب الذرى للبنزول (البنزين العطري) ، الناتج من القطران * ،

هو ك_٦ يد_٦ ، والتولوين * ك_٦ يد_٥ (ك يد_٥) ، والزايلين * :

[ك_٦ يد_٥ (ك يد_٣)] . ويوجد غير ما أسلفنا كثير من النظائر

الأخرى ، مثل : الميثيلين * ، الكومول * ، والسيمول * . لكن أهمها

وأكثرها استعمالاً في دنيا الصناعة ، هي المركبات الثلاثة الأولى :

البنزول (البنزين العطري) ، التولوين والزايلين^(٢) .

وكان العلامة « فاراداي * » ، هو أول من استطاع الحصول على

البنزول ، من غاز الاستصباح عام ١٨٢٥ م ، ورمز له بالصيغة

البنائية * ك_٦ يد_٦ ، حتى جاء العلامة « هوفمان » * ، واستخلصه من

القطران عام ١٨٤٥ م ، وأكد صيغته البنائية وصححها ك_٦ يد_٦^(٣) .

ويحتوى البنزول الخام (البنزين العطري) — المتداول في التجارة —

على مقادير متباينة من نظائره التولوين والزايلين . وقد يحتوى أيضاً — ولو

بمقادير قليلة جداً — على ثاني كبريتيد الكربون * ، والفينول ، وغير ذلك

من مشتقات القطران المقطر . وتحتوى بالمثل ، نظائر البنزول (التولوين

والزايلين) المتداولة في الأسواق ، على مقادير مختلفة من البنزول (البنزين

العطري^(٤)) قد تصل أحياناً إلى ١٥ ٪ من هذه المركبات .

ومرد أخطار كل هذه المركبات المذيبة * السالفة الذكر ، في

مفعولها السام ، احتوائها غالباً على البنزين العطري ، مهما ضوئت

كميته .

ويدخل البنزول (البنزين العطري) ونظائره التولوين والزايلين ،

الجسم ، باستنشاق أبخرتها أو بوساطة الجلد ، وفي النادر جداً عن طريق

{ Coal-tar
Toluene
Xylene

{ Trimethylben
Cumol
Cymol

Faraday

{ Structural-
formula
Hoffman

Carbon-
bisulphide

Solvents

(١) ص ١٣٣ المرجع (٢) .

(٢) ص ٢١٧ المرجع (٥) .

(٣) ص ٦٣ المرجع (٦) .

(٤) ص ١٨٠ المرجع (٧) ، ص ٤٦٨ المرجع (٩) .

الابتلاع . وأبخرة البنزول أثقل من الهواء ، ومن ثم ، يترسب دائماً في قاع الصهاريج وخزاناته ، وبالمطبقات السفلى في الجو ، ويصعب إزاحته من الهواء والتخلص منه . ولا يسهل تمييز رائحته ، لأنها ليست كريهة أو مزعجة . وتكفي كمية ضئيلة منه عند استنشاقها ، أن تلحق ضرراً جسيماً بالإنسان لخاصيته المخدرة * (١) .

Narcotic

والبنزول (البنزين العطري) ، سائل لا لون له كالماء ، رائحته عطرية مميزة سريع الاشتعال ، يغلي عند درجة ٨٠,٤ درجة مئوية ويتطاير عند درجة ٥,٤° مئوية ، ووزنه النوعي ٠,٨٨ (٢) .

Sultriness

ويتبخر البنزول بشدة كلما ارتفعت درجة حرارة الجو ، كما هو الحال في الصيف ، أو في أماكن ذات جو حار رطب* ، أو عند وجوده بأجهزة ساخنة . ويكفي عند ما يتبخر ، استنشاق قليل من أبخرته المتطايرة ، حتى يمتصه دم الإنسان من رئتيه ، فينشأ التسمم الحاد . إذ تظهر أعراض التسمم (والبنزول سم للأعصاب ، ومن ثم تصاب بالتخدير) ، عند ما يستنشق الفرد ، هواء يحتوي اللتر منه على ١٠ ملليجرامات من البنزول ، أو عند ما تكون درجة تركيزه بالهواء بنسبة ٣٠٠٠ جزء من مليون جزء من الهواء . وقد يحدث التسمم نتيجة لابتلاع البنزول خطأ أو رغبة في الانتحار . كما يصاب الجلد والعينان بالالتهابات الحادة ، عند ملامسته لها ملامسة مباشرة .

Standard

ولإمالة* الهواء (القياسات العيارية) المأمونة الجانب التي لا يحدث عنها تسمم ، تكون عند ما لا تزيد كمية البنزول بالجو عن ٣٠ جزءاً في كل مليون جزء من الهواء (٣) . ويستحسن — مع ذلك — خلو الجو منه خلواً باتاً ، درءاً لأخطاره وضماناً لحياة العامل .

(١) ، (٢) ص ٦٣ المرجع (٦) .

(٣) ص ١٣ المرجع (٨) .

الصناعات المختلفة التي تستعمل البنزول أو مركباته^(١)

يدخل البنزول في صناعة المنتجات الآتية :

● الأنيلين	Anilin
● الجلد الصناعي (المصنع)	Artificial leather
● تكوين وقود خاص للمحركات (توليفة) ، بإضافة البنزول للجازولين .	Blended motor. fuels
● تيل الفرامل .	Brake linings
● الصبغات .	Dyes
● المفرقات .	Explosives
● الزخرفة بالمينا .	Enamel
● اللكية والطلاءات (البويات) والورنيش .	Lacquers, paints & varnishes
● مشمع الأرضية .	Linoleum
● نيترو بنزين .	Nitrobenzene
● تقطير الفحم الحجري والقطران .	Distillation of coal & tar
● نيترو سيلولوز .	Nitrocellulose
● القماش المشمع .	Oilcloth
● الروائح العطرية .	Perfumes
● الفينول .	Phenol
● المطاط .	Rubber
● المواد اللاصقة للمطاط .	Rubber cement
● اللك المصنفي (شيلاك) .	Shellac

(٢) ص ٥ المرجع (٨) ، ص ٤٦٧ المرجع (٩) .

Removers for lacq
paints, varnishes
Artificial manure
& glue
Extraction of
certain alkaloids

- مواد إزالة بقع اللكيه والطلاءات والورنيش .
- السماد والغراء المصنعة .
- استخلاص بعض أنواع من القلويدات .

(ب) ويستعمل البنزول (البترين العطرى) فى العمليات الآتية :

Degreasing

- إزالة الشحوم والزيوت ودهن العظام .

Dry cleaning

- التنظيف على الجاف .

Fur cleaning

- تنظيف الفرو .

Furnitures
staining

- إزالة البقع من الأثاث .

Laboratory work

- العمليات التى تجرى بالعامل .

Upholstery

- التنجيد .

Printing

- الطباعة .

Shoe finishing &
repairing

- تلميع الأحذية وإصلاحها .

Painting (Brush &
Spray)

- الطلاء (بالفرشة أو الرش) .

Photogravure &
retrogravure

- النقش بالتصوير الفوتوغرافى وطبعه .

Porcelain-
enamiling

- طلاء الخزف بالصينى .

Manufacture of
cardboard-
containers

- صناعة علب الكرتون .

التغيرات المرضية (باثولوجى)^(١)

Phenol
Hydrochinon
Pyrocatechin

يتأكسد البنزول (البترين العطرى) بالجسم ويتحلل إلى مركبات
الفينول* والهيدروكينون* (ك_٦ يد_٢) والبيروكاتيكيك* [ك_٦ يد_٢ ؛
(يد_١)] ، وكلها تتحد مع الكبريت وحامض الجليكوليك (ك_٢ يد_٢)
ايد - ك_{١١} (يد) وتفرزها الكلتيان فتصابان بالاحتقان . وينتج مما قد

(١) ص ٦٣ المرجع (٦) ، ص ١٢٩ ، ١٣٠ المرجع (٢) ، ص ٣٣١

المرجع (١٠) الجزء الأول .

يتبقى من هذه المركبات بالجسم ، تلف النخاع العظمى وضموره* . كما يفقد الجسم ما يحتويه من فيتامين ج (C) ، وما يحتاج إليه نخاع العظم من فيتامين ب_{١٢} اللازم لتصنيع خلايا الدم به . وتضطرب كذلك ، عملية التنفس الداخلى للخلايا وتختل للأضرار السالفة ، فتصاب خلايا الأنسجة الحشوية (پارانشيم) والخلايا الطلائية* للأوعية الدموية بالاستحالة الشحمية* ، مما يؤدي إلى الإدماء (نزيف بالجلد والأغشية المخاطية والفصوص الأمامية* بالمخ وبطينات الدماغ* والحنج* والعينين وشبكتيهما*) ، ونخر العظام* وانكماش* الطحال .

Panmyelophthisis

Endothale

Fatty degeneration-

{ Frontal lobes
Ventricles of the
brain, Cerebellum
Retina
Necrose-Atrophy

أعراض التسمم الحاد بالبنزول (البنزين العطري) (١)

تظهر أعراض التسمم الحاد الخفيف ، فى الدوار الذى يترنح له المريض أثناء سيره ويشعر بالأرض كأنها تميد به ، ثم الغثيان* والتقيء ، وثقل الدماغ . وقد يصحب ذلك فى أغلب الأحيان ، شعور بالقوة وإحساس بالعافية* ، ينتهى آخر الأمر ، بالغيوبة والسبات العميق* . ويساعد فى تشخيص هذا النوع من التسمم ، رائحة البنزول فى زفير المريض واحمرار وجهه الفاقع .

Nausea

{ Euphoria
Stupor

وتتجسم أعراض التسمم الحاد العنيف فى : الغيوبة والتشنج الارتجاجى* أو التشنج المستمر شديد التوتر* ، وفى اتساع حدقتى* العينين وعدم انقباضهما فى الضوء ، ثم الشلل . وكثيراً ما تنتهى حياة المريض إبان هذا التشنج (يفترض أن يكون ذلك نتيجة شلل المركز العصبى للتنفس) . ويكون لون وجه المريض ، إما أحمر باهتاً أو أكمد غامقاً وليس مزرقاً* ، ويكون لون الأغشية المخاطية أحمر قانياً* . ويصاب المريض بنزيف دموى بجلده وبالأغشية المخاطية ومن الأنف ، وتدمى اللثة بكثرة عند تفريشها . ويزيد الحالة سوءاً ، المجهود العضلى والانفعالات* أو الخوف* .

Not cyanotic

Cherry coloured

{ Emotions
Fear

(١) ص ١٢٦ ، ١٢٧ المرجع (٢) ، ص ٣٣٢ المرجع (١٠) .

Nystagmus
Reflexes
Paresis
Accidental-
murmur
Absolute-
arythmia
Auricular flutter
Rossman
Spectrometer

وقد يعقب هذا النوع من التسمم ، ارتفاع في درجة الحرارة ،
وارتجاف العينين* (رأوة) واختلال في الانعكاسات* ، وتنميل الحس
وفساده* ، وشعور بالضيق ناحية القلب ، ولغط عرضي بالقلب* ،
وعسر في التنفس وهبوط في القوى .

ويشاهد أحياناً زيادة عن الأعراض السالفة ، عدم الانتظام
المطلق لحركة القلب* وخفقان الأذنين* . غير أنهما يختفيا عادة .
عند تماثل المريض للشفاء . (مشاهدات العلامة « روسمان* ») .

ولا نرى بالفحص المجهرى أو بالمقياس الطيفي* ، أى تغيرات تذكر
في الدم ، في حالات التسمم الحاد العنيف .

وتباين الاستعدادات وتختلف ، إزاء التسمم بالبنزول بين أفراد
البشر ، وشأنها في ذلك شأنها بين الحيوانات . إذ يتعرض للتسمم ،
الجسم السمين أكثر من النحيف ، والنساء والبنات أكثر من الرجال
والشبان . كما تتعرض القطط للتسمم أكثر من الكلاب وأرانب
التجارب^(١) (تجارب العلامة « ليان* ») . ولقد أرتنا تجارب العلماء
بفرنسا ، أمثال (شقاليه* وديزوايه*) ، أن الأفراد من حاملي فئة
(١) من فصائل الدم ، لا يتعرضون لأخطار التسمم بالبنزول وأضراره ، كما
يتعرض لها الذين يحملون فئة صفر (٥) . إذ يصاب هؤلاء (فئة صفر)
عادة بالأعراض المختلفة التي تعترى الدم ، في حالات التسمم المزمن^(٢) .

Lehmann
Chevallier &
Desoille

Chronic-
poisoning

أعراض التسمم المزمن* بالبنزول (البنزين العطري) .

تظهر أعراض هذا النوع من التسمم ، نتيجة استنشاق كميات ضئيلة
من أبخرة البنزول ، في دفعات متوالية على مدى الأيام .
وتتجسم الأعراض بادئ الأمر فيما يعترى الجهاز العصبي من
اضطراب ، تظهر في الإعياء والدوار والصداع والرغبة الملحة في النوم ،

(١) ص ٦٤ المرجع (٦) .

(٢) ص ١٣١ المرجع (٢) .

والآلام بالبطن مع القيء وارتفاع في درجة الحرارة . ثم يتلو ذلك ،
الأعراض الهامة التي تتميز هذا النوع من التسمم ، فيما يصيب نخاع العظم
من تلف وضمور* ، حيث تتكون فيه كرات الدم الحمراء والبيضاء
والصفائح الدموية* .

Panmyelophthisis

Platelets

ويعتبر انخفاض عدد الصفائح الدموية* بالدم ، من الأعراض
المبكرة للتسمم المزمن بالبنزول . وقد ينقص عددها في المليمتر المكعب إلى
٢٥٠٠٠ صفيحة ، في حين أن عددها طبيعياً ، يتراوح ما بين ٢٠٠ -
٧٠٠ ألف في المليمتر المكعب . وينذر انخفاض عددها بالخطر ،
عند ما يبلغ ١٠٠٠٠٠ أو أقل . ومن ثم ، يجب إقصاء العامل فوراً عن
التعرض لأبخرة البنزول ، إذا ما بلغت الصفائح الدموية هذا الحد من
النقصان .

Platelets

ولا يتضح النقص في عدد كرات الدم الحمراء والبيضاء عادة ، إلا
بعد فترة من الوقت ، وذلك ، لبقاء الكرات الحمراء حية بالجسم مدة
تتراوح ما بين ٢٠ - ١٠٠ يوم ، قبل أن يصيبها التلف والتكسير . أما
الكرات البيضاء ، فلا يطول بقاؤها أكثر من يومين أو ثلاثة فحسب .

ويصاب المريض بالأنيميا عديمة الحيوية* (الضمورية) ، للأضرار
التي تعترى نخاع العظم* . ومن ثم ، يشاهد نقص كبير في عدد الكرات
الحمراء* ، وقد يصل عددها إلى مليون واحد في المليمتر المكعب
(الطبيعي ٥ مليون) ، أما الكرات البيضاء* ، فقد ينقص عددها إلى
١٠٠٠ خلية* ، في المليمتر المكعب (الطبيعي ٨ آلاف) . وذلك ،
زيادة عما يصيب عدد الصفائح الدموية* من نقص شديد كما أسلفنا
ذكره .

Aplastic anemia

Bone marrow

Erythrocytes

Leucocytes

Leucopenia

Platelets

وقد تنعدم الخلايا الشبكية* بالدم ، مما يقطع بأن نخاع العظم قد
أنهك تماماً* ، وأصيب بالضعف الشديد^(١) . غير أن نسبتها قد تزداد
في كثير من الحالات وترتفع إلى ٣,٨٪ - ١٤٪ (الطبيعي ١٪) .

Reticulocytes

Hypoplasia

(١) ص ٦٧ المرجع (٦) .

Active-regeneration : Hyperplasia)	ويدل ارتفاعها على تجدد فعال * بنخاع العظم ^(١) .
Sahli	وتقل الكرات الحمراء ونسبة الهيموجلوبين في الدم (٨ - ١٥ ٪) ^(٢) .
Anisocytosis	مشاهدات « ساهلي * » ، ومن ثم . يشاهد تغير ملحوظ في كرات الدم
Poikilocytosis	حجمًا * وشكلًا * . إذ يكون أغلبها في أحجام مختلفة ، أو من الحجم
Microcytic	الصغير جدًا * ، وعلى أشكال متباينة غير دائرية ، باهتة اللون . داخلها
Hemoglobin	دوائر بيضاء واسعة ، مما يدل على نقص الهيموجلوبين * بها .
Leucopenia	وكان الزعم السائد قديمًا ، ينحصر في أن نقص الكرات البيضاء بالدم * ، هو من مميزات التسمم بالبتزول ، غير أن هذا الرأي قد
Penatie-Vigiliani	تزعزع اليوم ، تبعًا للملاحظات الكثيرة التي جاءت في السنوات الأخيرة
Hunter, Alice-Hamilton,	على لسان كثير من العلماء ، أمثال « بناتي * » ، فيجلياني * عام ١٩٣٨ م
Mallory, Gall, Brickley, Erf & Rhoads,	هنتر * ، اليس هاميلتون * ، ماللوري * ، جول * ، بريكلي * ، إرف
Leukemia	ورودز * عام ١٩٣٩ م . « ، وذلك لما لاحظوه من ازدياد عدد الخلايا البيضاء بالدم * (لويكيميا) ، في كثير من حالات التسمم بالبتزول ^(٣) .
Lignac	وقد جاءت مشاهداتهم هذه ، مصداقًا لتجارب العلامة الفرنسي « ليجناك * » الذي قام بها عام ١٩٣٢ م . ، حيث عرض فيها كثيرًا من
Leukemia	الفران للبتزول ، فأصبحت بالتسمم وازداد على أثره عدد الكرات البيضاء بدمائها (لويكيميا *) ^(٤) .
Salter	ويفترض العلامة « سالتر * » أن ظاهرة اللويكيميا (ازدياد عدة
Tumor(myelomia)	الكرات البيضاء) هذه ، نتيجة ورم * بنخاع العظم ، ينشأ عن البتزول وأضراره .
Seyfried	ولقد أرتنا مشاهدات العلامة النمساوي « سايفريد * » ، عند ما قام
Vienna	ببحث ٢٣٠٠ حالة بمدينة فيينا * — كانت قد تعرضت لأخطار البتزول —
Initial leukemia	أن عددًا كبيرًا من بينها ، قد أصيب بلويكيميا أولية * . إذ بلغ عدد

(١) ص ٤٥٠ المرجع (٩) .

(٢) ص ١٢٨ المرجع (٢) .

(٣) ص ٤٧١ المرجع (٩) ، ص ١٢٩ المرجع (٢) .

(٤) المرجع (٢) الصفحة السابقة نفسها .

الكريات البيضاء في دماؤها ، ما بين ١٠,٠٠٠ — ١٦,٠٠٠ كرة في المليمتر المكعب . كما شاهد العلامة نفسه ، حالتين لآنتين صغيرتين ، كانتا تعملان بمصنع للطلاء باللك* (طلاء أسود) لمدة أسابيع قليلة ، زاد عدد الكريات البيضاء في دماهما وبلغ ٣٠,٠٠٠ كرة في المليمتر المكعب ، مع ارتفاع في الحرارة وأوذيميا* (ورم رشحي) بالخلق والحنجرة وتضخم بالطحال ، حتى ظن بادئ الأمر ، أنه إزاء حالتين من حالات ابتداء مرض اللوكيميا . غير أنه استدرك خطأ ما ذهب إليه إبان المرض وتطوره ، واتضح له أخيراً ، أن الحالتين ، نتيجة تسمم عاصف بالبنزول فحسب^(١) . ويعتبر هذا النوع من اللوكيميا ، نوعاً غير مثالي* .

Japanning

Edema

Atypical leukemia

ويلاحظ في حالات التسمم ، وجود حامض الكايلورودريك حراً* وغير مقيد بمركبات أخرى بعصير المعدة . وينتج عن تكسير الصفائح* الدموية وتلفها بالدم ، استعداد للتزيف الدموي* . كما يحدث التزيف* ، لما يعترى الأوعية الدموية من تلف واستحالة شحمية* نتيجة التسمم بالبنزول . ومن ثم ، ينزف الدم بالجلد والأغشية المخاطية واللثة والمصارين وبالأعضاء التناسلية وبخاصة عند النساء . وتصاب بالتزيف أيضاً الأعضاء الداخلية ، ويكون على هيئة بقع صغيرة (نمش*) أو جسيمة الحجم* . وكثيراً ما يعترى الصرع* المريض ، على أثر التزيف بالملخ .

Free-hydrochloric acid

Platelets

Hemorrhagic-diathesis

{ Bleeding
Fatty-degeneration

Petichial

{ Massive
Epilepsy

وقد يعترى المريض في بعض حالات التسمم المزمن ، أورام سرطانية* خبيثة ، كالورم الحبيبي* والورم السركومي* . وكثيراً ما يصيب العمال المشتغلين بالبنزول ، سركوم الغدد الليمفاوية* ، بعد مدة تتراوح ما بين ٢ — ٣ سنة من تركهم العمل والتخلص من التعرض لأبخرة البنزول^(٢) . (تجارب « بوسير* ، نايدى* ، وفابر* ») .

Malignant-tumor

Blastoma

Sarcoma

Lymphosarcoma

Bousser, Neyde', Fabre

ويوجد نوعان من التسمم المزمن بالبنزول^(١) : أحدهما تظهر فيه الأعراض تدريجيًا ، والآخر تظهر فيه الأعراض فجأة وسريعة ، وتنتهى حياة المريض فيه غالبًا في أيام قلائل . وقد يصحب النوعين ، ارتفاع في الحرارة وتضخم بالطحال ، وأحيانًا أخرى دون ذلك .

ويزيد من مقاومة الفرد للتسمم بالبنزول ، تعاطيه كيات وافرة من فيتامين ج (C) . (تجارب العلماء : رودن أكر* ، فورسمان* وهاجن*) . كما يزيد الاستعداد للتسمم به ، افتقار الجسم لهذا النوع من الفيتامين .

Rodenacker, }
Forssman,
Hagen }

Roetter - test

ويبرهن على نقص فيتامين ج بالجسم أو توافره، « اختبار روتير* » ، ويستعمل بكثرة لسهولة في المصانع ، ويتلخص في الآتي^(٢) :

Intracutane

- يحقن الفرد داخل الجلد* ، بمقدار ٠,١ سم^٣ من محلول : (Dichlor-2-6 phenol-indophenol) (أى ٢ ملليجرام مذابة في ٩,٤ سم^٣ من الماء) ، فينتفخ الجلد ويزرق لونه .
- ويدل اختفاء اللون الأزرق للجلد في مدة لا تتجاوز عشر دقائق ، على وجود فيتامين ج بالجسم بمقادير وافية .
- ويدل اختفاء اللون الأزرق للجلد في مدة تتراوح بين ١٠ - ١٥ دقيقة ، على ابتداء نقص الفيتامين بالجسم .
- ويدل اختفاء لون الجلد الأزرق بعد ٢٠ دقيقة أو أكثر ، على نقص الفيتامين بالجسم نقصًا خطيرًا .
- ويكشف أيضًا ، على ما يحتويه الجسم من فيتامين (ج) بوساطة اختبار البول . وهذه الطريقة أسهل استعمالًا ، وتجرى كالاتي :
- يذاب قرص من (Dichlorphenol indophenol) في ٥٠ سم^٣ من الماء . (يعطى محلولًا أزرق) .
- يضاف إلى المحلول الأزرق السالف ، بول المريض - المطلوب تقدير كمية الفيتامين بجسمه - ببطء مع رجحه أو تقلبيه .

(١) ص ١٢٩ المرجع (٢)

(٢) ص ١٣١ المرجع السابق .

● ويدل على أن كمية الفيتامين (ج) بالجسم طبيعية ، اختفاء لون المحلول الأزرق ، بعد إضافة كمية تتراوح ما بين ٢٠ - ٦٠ سم^٣ من البول .

● ويبرهن على نقص الفيتامين بالجسم ، اختفاء اللون الأزرق ، بعد إضافة كمية تتراوح ما بين ١٠٠ - ٥٠٠ سم^٣ من البول .

ويبرهن كذلك . على وجود أخطار التسمم بالبنزول بالجسم ، ازدياد كمية الكبريتات العضوية* بالبول^(١) .

Organic sulfate

ويحتوى البول الطبيعى عادة ، على ٨٠ ٪ كبريتات غير عضوية* ،

Inorganic sulfate

و ٨ - ١٢ ٪ كبريتات عضوية . وينذر بخطر التسمم بالبنزول ، ازدياد

كمية الكبريتات العضوية بالبول وترتفع نسبتها إلى ٢٠ - ٣٠ ٪ . ومن ثم ،

ينصح العلامة « جيلون* » ، بإقصاء العامل فوراً من التعرض للبنزول ،

Gillon

عند ما تبلغ نسبة الكبريتات العضوية* ببوله ٣٠ ٪ . (ويشترط تحليل البول

Organic sulfate

مباشرة بعد التبول) .

إسعاف التسمم الحاد بالبنزول وعلاجه

● يجب إبعاد المصاب فوراً عن منطقة الخطر ، حيث يكون ملوثاً بالبنزول .

● يجب بسط المريض على ظهره مع خفض رأسه عن مستوى جسمه ، وإزالة كل ما يحتويه فيه وبخاصة الأسنان الصناعية ، مع عدم تعاطيه أى شىء بوساطة الفم .

● يجب تزويد المريض بالأوكسوجين المخلوط ، للتنفس ، وذلك بمقدار يتراوح ما بين ٥ - ٧ ٪ من ثانى أوكسيد الكربون ، وبخاصة فى حالة ازرقاق لون الجلد ، الشفتين أو الأذنين . وإن لم يتيسر ذلك ، تجرى له عملية التنفس الصناعى .

● يجب فى حالة انقطاع التنفس ووقفه ، إجراء عملية التنفس الصناعى

(١) المرجع السابق نفس الصفحة .

باستمرار ، وتزويد المريض بالأوكسوجين المخلوط بثاني أوكسيد الكربون ، بنفس المقدار السالف ذكره . وذلك حتى يصل الطبيب ويقرر شيئاً آخر .

Lecithin oil-
emulsion

Cholestrine in
serum

● تنصح بعض المراجع العلمية ، بحقن المريض في الوريد بمقدار ٥ سم^٣ من المستحلب الزيتي * (Lecithin) ١٠٪ ، وذلك ، منذ أن أحرز هذا النوع من العلاج ، نجاحاً في علاج حالة من حالات التسمم الحاد بالبنزول^(١) . (يسبب التسمم بالبنزول نقص الكوليسترين * بمصل الدم إلى نصف كميته الطبيعية) .

● يجب إزالة الملابس التي ينسكب عليها البنزول فوراً ، وغسل الجلد بالماء في موضع البلل .

● يجب غسل العين بالماء ، مدة تتراوح ما بين ١٠ - ١٥ دقيقة (بخفة ودون ضغط) ، في حالة دخول البنزول بها . ثم إرسال المريض بعد ذلك للطبيب .

● يجب عند ابتلاع البنزول ، العمل على أن يتقيأ المصاب ولو بوضع أصبعه بمنجرتة ، أو بتعاطيه كوباً من الماء الدافئ المذاب فيه قليل من الملح العادي . وتكرار ذلك مرات عدة ، للتأكد من التخلص مما بمعدته من البنزول ، ثم إعطاؤه مليناً خفيفاً ، وإرساله بعد ذلك للطبيب .

علاج التسمم المزمن بالبنزول

Symptomatic-
treatment

● لم يصل الطب بعد ، إلى علاج خاص (نوعي) لهذا النوع من التسمم . ولكنه مع ذلك ، يتخذ العلاج حسب الأعراض * .

- يفيد المريض ، تكرار عملية نقل الدم له من حين لآخر ، وتزويده بكميات وافرة من فيتامين ج (C) وخلاصة الكبد* ، ومركبات الحديد دون الزرنيخ . إذ يزيد الزرنيخ الحالة سوءاً ، باعتباره عاملاً مختزلاً* لعملية التنفس الداخلى للخلية .
Liver extract
- ينصح قسم التجارب العلمية بمعامل « روك»* ، تبعاً لتجارب العلماء فى علاج التسمم بالبنزول ، بتزويد المريض مدة طويلة بفيتامين ب_٦* ، مثل (Benadon) بمقدار ١٠٠ ملليجرام يوميًا ، وكذلك بتعاطيه فيتامين ك (K) وفيتامين ج (C) بمقدار جرام يوميًا فى الوريد ، وبحامض الفوليك* أو فيتامين ب المركب .
Reducing agent
Roche Courier (Basel)
Vit B₆
Folic acid
- (راجع التقرير الشهرى الصادر عن معامل روك بالعدد الخامس عام ١٩٥٨ م) .
- لا ينصح العلامة ، « بادر* » باستئصال الطحال أو باستعمال الأشعة العميقة* فى علاج نخاع العظم ، وذلك لقصورهما فى العلاج ، تبعاً لتجاربه الواسعة .
Baader
Deep X rays

الاحتياطات الوقائية من أخطار البنزول (البنزين العطري) (١)

- يجب أن يستبدل* بالبنزول مركبات أخرى أقل منه خطورة على حياة العامل ، كلما أمكن ذلك من الوجهة الفنية الصناعية ، مثل :
Substitutes
- ١ - البنزين* المستقطر من البترول (نפט البترول) ، والخلات المذيبة* .
Benzine (Petroleum)
Acetate solvents
- ٢ - ويمكن استعمال « التترالين* » و « الدكالين* » ، عند ما تخفق المركبات السالفة فى البند السابق .
Tetralin & Decalin
- والتترالين* : سائل عديم اللون (درجة غليانه ٢٠٨° مئوية ، ووزنه النوعى ٠,٩٧٥ ، ونقطة اشتعاله* ٧٩°
Tetrahydronaphthalene
Flash point

(١) ص ٨ - ١٥ المرجع (٨) ، ص ١٣١ - ١٣٣ المرجع (٢) ، ص ٢٢ - ٢٥ المرجع (١١) المجلد الثانى .

Bitumen {
Linnoxyn }

Decahydrona-
phthalene

مثنوية) ، ومذيب جيد للزيوت والشحوم والصمغيات والبيتومين* والمطاط واللينوكسين* . ويستخدم في

صناعة الأثاث وورنيش الأحذية واللكية والورنيش .

والدكالين* : سائل عديم اللون (درجة غليانه ١٨٥° مثنوية ،

وزنه النوعي ٠,٨٩٠ ، ونقطة اشتعاله ٥٢ - ٥٤°

مثنوية) ، وهو أكثر تطايراً من التيرالين ، ويستخدم

كثيراً في الصناعة ، شأنه في ذلك شأن التيرالين .

Toluol & Zylol

٣ - ويمكن استعمال التولوين (التولول*) والزايلين (الزيبولول*) ،

عند ما تخفف المركبات السالفة في (١) و (٢) ، وذلك رغم

الأخطار التي يتعرض لها العمال من استعمالهما ، لاحتوائهما على

البنزول . غير أن أخطارهما أقل كثيراً من أخطار البنزول ،

وسياتى توضيح ذلك فيما بعد .

Trichlorethylene
Degreasing

٤ - ويمكن استعمال «ثلاثى كلور الأيثيلين*» في إزالة الدهن من

العظام* ، بدل البنزول .

● يجب بقدر المستطاع ، إجراء العمليات الصناعية التي تحتوى على البنزول في حيز محدود ومغلق تماماً ، كى لا تتسرب منه الأبخرة السامة . وكذلك ، التأكد من عدم تسرب أبخرة البنزول من وصلات الأنابيب والمواسير التي تحتوى على البنزول .

● يجب عزل المنطقة التي تجرى فيها عملية تحتوى على البنزول عن باقى المصنع ، وتحديد عدد العمال وخفض عدد هؤلاء الذين يحتمل تعرضهم لأبخرة البنزول .

● يجب توفير عوامل التهوية المحلية - داخل المصانع التي تستخرج البنزول أو تستعمله - تهوية فعالة قوية ، وبخاصة في الأماكن القريبة من تسرب أبخرته . ويستحسن عمل فتحات في أسفل الأبواب ، كى تتسرب أبخرة البنزول بسهولة ، وذلك لثقل وزن تلك

الأبخرة عن الهواء الجوى : فتراكم في قاع أماكن العمل وتتجمع .

● يجب أن لا يعتمد على عوامل التهوية الطبيعية وحدها ، في الصناعات التي تستعمل البنزول أو تستخرجه .

● يجب اختبار درجة تركيز أبخرة البنزول داخل المصانع من حين لآخر ، وذلك باستعمال جهاز مقياس التداخل الضوئي* ، بمعرفة الإحصائيين . على أن لا تزيد كمية البنزول في الجو عن ٣٠ جزءاً في كل مليون جزء من الهواء (٠,١ جرام في كل متر مكعب من الهواء) ، وذلك ، تبعاً لما تقرره الإمامية* (القياسات العيارية) بمختلف الأمم الصناعية .

Interferometer

Standardization

● يجب توضيح مدى خطورة البنزول للعمال بصراحة تامة ، درءاً للتواكل والإهمال ، وتعليمهم طرق الوقاية لمكافحة الشائعات وما يترتب عنها من المبالغة في تضخيم هذه الخطورة . وكذلك إصدار الأوامر المشددة لرؤساء الأقسام والعمال ، للقيام بتنفيذ هذه الأوامر والتأكد من عدم مخالفتها ، وعقاب من يخالفها أشد العقاب .

● يجب وضع لافتات - في المصانع التي تنتج البنزول أو تستعمله هو أو مركباته التي تحتوي منه على ٥٪ أو أكثر - بخط عريض يلفت النظر ، كالاتي :

بنزول

خطر - سريع الاشتعال - شديد الانفجار
وأبخرة سامة

- يجب وضع لافتات ظاهرة على كل الأوعية التي تحتوى البنزول . واستعمال أوعية محكمة الغطاء لا يتسرب منها أبخرته .
- يجب استعمال أوعية متينة الصنع عند تخزين البنزول أو تداوله ، والحرص على تجنب أى صدمة شديدة لهذه الأوعية ، درءاً للانفجار أو الاشتعال .
- يجب الكشف على العمال طبيًا قبل تعيينهم وبخاصة دماؤهم (صورة للدم *) ، والاحتفاظ بنتيجة الكشف فى ملفاتهم للمقارنة مستقبلا عند الفحص الدورى ، بما قد يستجد من تغيرات يمكن على ضوءها ، بقاء العامل واستمراره فى العمل أو إقصاؤه .
- من دعائم الوقاية فى الصناعات التى تستعمل البنزول ، عدم تعيين العمال المرضى بفقر الدم (أنيميا) والكلى وتصلب الأوعية الدموية (لسهولة كسرها) . وكذلك النساء والمدمنون الخمر . مع التنبيه على العمال بعدم احتساء الخمر ، وملاحظة ذلك فى حياتهم خارج المصانع .
- يجب لبس الأقنعة الواقية للتنفس ، وهى نوعان : أحدهما يقوم بتنقية الهواء المستنشق بوساطة مرشح خاص داخل القناع ، والثانى وهو الأفضل ، يقوم بتزويد العامل بالهواء أو الأوكسوجين اللازم بوساطة خزان خاص (شكل ١٤) . كما يجب الكشف الدورى على هذه الأقنعة والأجهزة ، للتأكد من سلامتها ، وتنظيف المرشحات وملء الخزانات بالهواء أو الأوكسوجين .
- يجب لبس القفازات والملابس الواقية ، لمنع البنزول من ملامسة جلد العامل ، على أن تكون هذه الملابس والقفازات مصنوعة من أنسجة

خاصة ومطلية بمادة الـ (Igelit) وتركيبها الكيميائي (Polyvinilchloride) وذلك لعدم تأثيرها بالبنزول (راجع ص ١٣٧ من هذا المجلد) .



(شكل ١٤) قناع واق للتنفس مزود بخزان خاص بالأوكسوجين أو الهواء

- يجب لبس النظارات الخاصة* لوقاية البصر . Goggles
- يجب ، لوقاية الجلد من أخطار البنزول ، استعمال دهان (كريم) خاص ، مصنوع من حامض ستياريك* (ك ١٨ يد ٣٦ أ ٢١) . Stearic acid
- إذ أن الدهانات الأخرى المصنوعة من الدهن مثل اللانولين* ، لا تصلح لوقاية الجلد ، ولكنها تستعمل عند إصابة الجلد بالبنزول ، Lanoline

لتكامل النقص في المادة الدهنية بنسيج الجلد التي يذوبها البترول (البترول يذيب الدهن بالجلد) .

● يجب فحص العمال طبيًا وبخاصة الدم ، بعد شهرين من ابتداء عملهم في الصناعات التي تحتوى على ٥ ٪ أو أكثر من البترول ، ثم كل ٣ أشهر بعد ذلك (الكشف الدورى) . وذلك زيادة عن فحص العامل في أى وقت فحصًا دقيقًا (وبخاصة الدم) إن اشتكى انحرافًا في صحته ، وتوعكًا أو ضعفًا ، رحمة بحياة العامل والاقتصاد القومى .

● يقصى العامل ويعتبر غير لائق للعمل في صناعات البترول ، إذا ما بلغ عدد كرات دمه الحمراء * $3\frac{1}{4}$ مليون كرة في المليمتر المكعب (الطبيعى ٥ ملايين) ، ونقص عدد الكرات البيضاء* إلى ٣٥٠٠ كرة، أو إذا زادت عن ١٠,٠٠٠ في المليمتر المكعب (الطبيعى ٨ آلاف). وكذلك ، عند انخفاض نسبة الخلايا متعددة النواة* بالدم إلى ٣٥ ٪ أو أقل (الطبيعى ٦٥ — ٧٠ ٪) ، أو عند زيادة مدة الإدماء* عن ١٠ دقائق .

Erythrocytes

Leucocytes

Polynuclear-leucocytes
Bleeding time

● يجب ، قبل البدء في عملية تنظيف صهاريج البترول وخزاناته الملوثة بأبخرته ، اتباع الإرشادات الآتية :

١ — استعمال البخار أو التهوية الآلية الشديدة في تنظيف الصهاريج ، قبل السماح للعمال بالدخول فيها للقيام بتكملة عملية التنظيف .

٢ — قياس درجة تركيز أبخرة البترول بالنسبة للهواء داخل الصهاريج ، بواسطة إحصائي فنى ، مزود بكافة الأجهزة والوسائل الوقائية اللازمة لمثل تلك العمليات ، قبل السماح للعمال بالدخول فيها .

٣ — ارتداء العامل الملابس الواقية والأقنعة المزودة بأنايب الهواء أو الأوكسوجين ، قبل دخوله الصهريج أو الخزان .

٤ - يربط حبل بوسط العامل الذى يقوم بعملية التنظيف داخل الصهريج ، ويمسك بطرفه عامل آخر ، يقوم بملاحظة زميله داخل الصهريج . وذلك لجذبه خارج الصهريج إذا ما اعترته غيبوبة أو أصابه اختناق ، لحلل ما قد يصيب جهاز التنفس فجأة .

- يجب عدم استعمال أوعية البنزول فى تخزين أى مادة أخرى .
- يجب عند فتح غطاء وعاء البنزول ، أن يكون ببطء لا فجأة ، وذلك كى تتسرب أبخرة البنزول تدريجياً ويخف الضغط الداخلى رويداً رويداً ، درءاً للانفجار .
- يجب توفير التهوية الفعالة والشديدة فى أماكن ملء الأوعية بالبنزول أو تفريغها ، مع ملاحظة أن الهواء المزاح من هذه الأمكنة ، قابل للانفجار وسام جداً .
- تستعمل الأتربة أو الرمل دون نشارة الخشب فى تجفيف البنزول المنسكب على الأرض . إذ تساعد نشارة الخشب فى الاشتعال والانفجار ، وبخاصة عند ما ترتفع درجة حرارتها إلى ما بين ٢٥ - ٣٤ ° مئوية . (وتشتعل نشارة الخشب تلقائياً عند درجات الحرارة السالفة) .

الوقاية من اشتعال البنزول وانفجاره

- يحرم التدخين وإشعال أى نوع من أنواع اللهب ، فى أماكن خزن البنزول أو استعماله وعند نقله . ولا يسمح بخروج عادم غازات محترقة فى الأماكن السالفة . وذلك لأن أبخرة البنزول عند ما تشتعل على مسافة بعيدة عن صهاريج تخزينه ، يمتد اللهب حتى يرتد إلى الصهريج ويشتعل كل ما به وينفجر . ويبين الجدول الآتى ، النسب المحدودة بالحجم ، التى تنفجر عندها أبخرة بعض سوائل وقود المحركات (١) .

(١) ص ٨٢ المرجع (١١) المجلد الأول .

السائل	درجة غليانه المئوية	الحد الأدنى		الحد الأقصى	
		نسبة التركيب بالحجم %	درجة الحرارة الملائمة	نسبة التركيب بالحجم %	درجة الحرارة الملائمة
البنزول	٨٠	١,٤	١٢ -	٨,٠	١٦
التولوين	١١٠	١,٢٧	٥	٦,٧٥	٣٧
البترول	٤٠	١,٤٠	١٥ -	٦,٦	٤

● يجب تهوية الصهاريج والخزانات التي كانت تحتوى على البنزول تهوية تامة ، باستعمال الطرق الآلية ، ثم غسلها بالبخر مدة من الزمن تكفى لرفع درجة حرارتها إلى درجة تزيد عن درجة غليان البنزول (٨٠° مئوية) ، ثم غسلها بعد ذلك بالماء البارد بوساطة الضغط . وذلك قبل السماح بإيقاد نار أو توليد شرارة ما بالقرب من هذه الصهاريج والخزانات .

● يجب استخدام أدوات لا ينتج عن استعمالها شرارة ما ، عند احتكاك بعضها ببعض أو من احتكاكها بأشياء أخرى مصنوعة من المعادن أو من الحجارة . وذلك في الأماكن التي يحتمل وجود البنزول فيها . (تستعمل أحذية من المطاط في مثل هذه الأماكن بدلا من الأحذية التي تحتوى نعالها على المسامير ، درءاً لاحتكاك المسامير بأرض المكان ، فينتج عنه الشرر) .

● درءاً لأخطار الانفجار ، نتيجة شرارة قد تحدث من تراكم شحنة الكهرباء الاحتكاكية* (الاستاتيكية) ، تتبع الإجراءات الآتية^(١) :

Static electricity

١ - توصيل الأجزاء المتحركة والثابتة لكل الآلات التي توجد بأماكن أبخرة البنزول بتوصيلة أرضية ، لتفريغ الشحنة الكهربائية التي تتراكم أولا بأول . كما هو الحال من تراكم

(١) المرجع السالف والصفحات نفسها .

الشحنة الكهربائية الاحتكاكية ، نتيجة احتكاك السيور ببيكراتها (طاراتها) أو احتكاك السوائل بجدران أنابيبها ، أو عند تفريغ وعاء يحتوى على البنزول في وعاء آخر ، أو أثناء تفريغ البنزول بوساطة أنبوبة (خرطوم) . ويجوز في الحالتين الأخيرتين ، توصيل الوعائين أحدهما بالآخر بسلك موصل للكهرباء ، وكذلك توصيل طرف الأنبوبة (الخرطوم) بالوعاء .

٢ - يجب توصيل كل أنابيب التهوية (الشفطات) ، بتوصيلة أرضية لنفس الأسباب السالفة الذكر في (١) .

٣ - يقدر العلامة « دولزالك » * - لتجاربه الواسعة - الجهد الكهربائي الذي يتولد من جريان البنزول في أنابيب حديدية بسرعة ١,٣ متر في الثانية ، بمقدار ٢٠٠٠ فولت ، بينما يبلغ ٣٠٠٠ فولت ، عند ما يجرى البنزول في نفس الأنابيب ، بسرعة ٢ ¼ متر في الثانية . ويقدر الجهد بـ ٢٠٠٠ فولت ، عند جريان البنزول بسرعة مترين في الثانية بأنابيب من النحاس الأحمر . ويكفى ٣٠٠ فولت تحت ظروف مواتية لتوليد شرارة الاشتعال ، حسب تجاربه . غير أن الجهد اللازم عادة لتوليد شرارة الاشتعال يتراوح ما بين ٥٠٠ - ١٠٠٠ فولت .

وتؤكد تجارب « دولزالك » أن الأنابيب المصنوعة من الحديد ، أشد خطراً في توليد الكهرباء الاحتكاكية من الأنابيب المصنوعة من النحاس . والأنابيب المصنوعة من الألمونيوم أقل خطراً من أنابيب النحاس . كما أن الأنابيب الرصاصية أقلها جميعاً خطورة .

٤ - يعتبر من دعائم الوقاية من أخطار انفجار أبخرة البنزول واشتعاله نتيجة شرارة الكهرباء الاحتكاكية ، إضافة المنجنيز أو زيئات الألمونيوم * أو الكحول إليه . إذ تزيد هذه المواد من قوة توصيله الكهربائي .

● للوقاية من أخطار التيارات الكهربائية * ، يتبع الآتي :

Dolezalek

Aluminium-
oleates

Electric circuits

Automatic-
switches

Fan motors

١ - أن تستعمل فى الأماكن التى يصنع البنزول فيها أو يتداول أو يخزن. أجهزة كهربائية لا تحدث الشرر ومزودة بأجهزة واقية ضد اللهب . (مثل المفاتيح * التلقائية الكهربائية ، والمحركات وشبكة توزيع الأسلاك الكهربائية وأسلاك الإضاءة الكهربائية وغير ذلك) . وكذلك المراوح * الكهربائية التى لا تنتج الشرر .

٢ - تهوية الأماكن التى تكون قد احتوت على البنزول . وغسلها بالبخار جيداً - كما سبق توضيحه - ، للتخلص من فضلات البنزول وآثاره مهما ضوئت تخلصاً تاماً ، وذلك قبل استعمال الأجهزة الكهربائية من أى نوع ما ، داخل هذه الأماكن .

● أجهزة إطفاء الحريق الناتج عن البنزول .

Chemical foam
Tetrachloride-
carbon

١ - تستعمل لإطفاء الحرائق أجهزة خاصة تحتوى على : الرغوة الكيميائية * ، أو ثانى أوكسيد الكربون ، أو رباعى كلوريد الكربون * ، أو كيميائيات جافة أخرى .

٢ - يستعمل الماء أيضاً لتبريد الأسطح الساخنة وإزاحة الهواء الذى يساعد وجوده على انتشار الحريق .

Sawdust
Bicarbonate of
soda

٣ - تستعمل نشارة * الخشب المخلوطة مع بيكربونات الصودا * بنسبة ٤ إلى ١ ، وسيطاً للإطفاء بدلا من الرمل .

٤ - تجهز صمامات محركات التهوية عند مداخل أنابيبها ، بآلات خاصة تعمل تلقائياً بوساطة مصهرات حرارية ، كى تضعف من شدة اللهب عند نشوب الحريق داخل المحركات أو أنابيبها .

Tetrachloride-
carbon

٥ - يجب عند استعمال رباعى كلوريد الكربون * فى عملية الإطفاء ، تجنب ملامسته لأنسجة الجسم المحترقة . إذ تمتص الأنسجة المحترقة هذا المركب بسهولة وينتج عنه التسمم .

ومن ثم ، لا يجوز استعماله في إطفاء الثياب الملبوسة عند احتراقها .

٦ - يضاف النشادر* أو فوسفات الكيل* أو الأريل* ؛ إلى رباعي كلوريد الكربون عند استعماله في إطفاء الحرائق ، درءاً لتطاير غاز الفوسجين* السام . (الفوسجين = ك ا كل ٢)

{ Ammonia
Alkyl or aryl-
phosphate

Phosgene

٧ - يجب عند استعمال الرغوة الكيميائية* أو الآلية* في إطفاء الحرائق ، استخدام بخار الماء أيضاً بنسبة ٤٠٪ ، كي لا يختلط بخار البنزول مع الهواء بالنسبة المحدودة ، التي يحدث عندها الانفجار .

Chem, or,
mechanical foam

* * *

التولوين* والزايلين* (نظائر^(١) البنزول)

Toluene &
Xylene
(Benzole-
homologues)

Lehmann

منذ أن برهن العلامة « لي مان* » - لتجاربه الواسعة - أن التولوين ، يخدر حيوان التجارب في $\frac{3}{4}$ المدة التي يخدر فيها البنزول الحيوان نفسه ، وأن الزايلين يخدره في $\frac{4}{5}$ تلك المدة ، علل العلماء تلك الظاهرة بالوزن الجزيئي لكل نوع منها^(٢) . وتقدر الأوزان كالاتي :

البنزول ك ٦ يد ٦ = ٧٨,٠٥ الوزن الجزيئي

التولوين ك ٦ يد ٦ ك يد ٣ = ٩٢,٠٦ » »

الزايلين ك ٦ يد ٦ (ك يد ٣) ٢ = ١٠٦,٠٨ » »

غير أن قدرة كل نوع من المركبات الثلاثة السالفة في إذابة المواد ، تقل كلما زاد وزن جزيء كل منها .

وتنتج أعراض التسمم الحاد والمزمن من المركبات الثلاثة سواء

(١) يضني المجمع اللغوي كلمة « المتشاكلة » لمعنى النظائر .

(٢) ص ٧٠ المرجع (٦) .

Bleeding

Leukemia {
Flury

Mobile

Flash point

Intalgio

Explosives

Scarlet Azodyes

Palpitation

بسواء ، تبعاً لدرجة تركيز أبخرتها المتطايرة . غير أن التسمم بالتولوين والزايلين لا يسبب التزيف الدموي* ولا يصحبه ازدياد في عدد كرات الدم البيضاء (لويكيميا*) . (تجارب العلامة « فلورى* »)^(١) .

والتولوين سائل عديم اللون ، غير ثابت* ، وزنه النوعي ٠.٨٧٢ ، ونقطة اشتعاله* ٧° م ، ودرجة غليانه ما بين ١٠٠° - ١١٠° مئوية .

ويستخدم التولوين بدل البنزول (البنزين العطري) في صناعة اللاكيه ، ولاكيه السيليلوز ، وإثير السيليلوز ، وفي إذابة الصمغيات المصنعة ، وصناعة حبر الطباعة ، وفي النقش بالحفر الغائر (الوشم*) ،

وفي صناعة ثلاثي النيتروتولوين (T.N.T.) ، وهو من أقوى المركبات المفجرة* وأخطرها في الأغراض العسكرية . (سيأتي الكلام عنه بإسهاب فيما بعد) .

والزايلين سائل كالتولوين ، ووزنه النوعي ٠.٨٥٧ ، ونقطة اشتعاله ٢٣° مئوية ، ودرجة غليانه ١٤٠° مئوية . ورغم هذا ، ليس كالتولوين تماماً في قابليته للتطاير ، لكن قدرتهما في إذابة المواد واحدة .

ويستعمل في صناعة اللاكيه وحبر الطباعة والأصباغ الأزوية* والقرمزية* ، وغير ذلك .

وينتج عن التسمم الخفيف لأبخرة التولوين والزايلين : التخدير ، والصداع ، والدوار ، وخفقان القلب* ، وآلام المعدة .

وينتج عن التسمم العنيف بأبخرتهما : القيء والإغماء ، وارتعاش اليدين والأرق وضعف الذاكرة . ويشتم في زفير المريض رائحة عطرية . وتظهر الأعراض السالفة بسرعة ، عند احتساء قليل من الحمر (كوب أو كوين من الجعة) . كما تؤخر الحمر إفراز الجسم لهذين المركبين والتخلص منهما . ومن ثم ، يزداد أثرهما في المخ ، فتظهر أعراض النشوة (السكر) سريعاً . غير أن هذه النشوة ، مردها أصلاً لمفعول التولوين والزايلين فحسب ، وليست نتيجة تعاطي الفرد القليل من الحمر^(٢) .

(١) ص ٧٠ المرجع (٦) .

(٢) ص ١٣٣ المرجع (٢) .

وقد يعترى المريض التهاب الأعصاب* والتهاب عصبي خلف
المقلة*. وقد تزداد الرغبة الجنسية* في بادئ الأمر، إبان التسمم
بالزايلين، غير أنها تأخذ في الهبوط بعد ذلك.

Neuritis

{ Retrobulbar-
neuritis
Libido

علاج التسمم بالتولوين والزايلين^(١)

- يحقن المريض بخلاصة قشرة غدد الكاظرين*، مثل (Percortin) Suprarenal glands
أو (Cortigen) وغيرها. مع حقن فيتامين ج (C) وحقن فيتامين
ب (B).
- ويعطى في الحالات العنيفة، حقن ثيوسلفات الصوديوم* في الوريد Sod. Thiosulfate
مع احتساء مركبات الحديد.
- لا يسمح للمرضى بالكبد، الاشتغال بنظائر البنزول مطلقاً.

الوقاية من أخطار نظائر البنزول

تتبع الإرشادات الوقائية التي جاء وصفها في الوقاية من أخطار التسمم
بالبنزول صفحة ١٧٠ وما بعدها.

* * *

البنزين* المستقطر من النفط (البترو)

Benzine

لقد آثرنا بحث أخطار البنزين المشتق من النفط (البترو) الآن،
ليتسنى للقارئ المقارنة بين أخطار كل من البنزين العطري (البنزول*)
والبنزين (الجازولين*) المشتق من البترول، في جزء واحد من هذه
الموسوعة. وسنوضح باختصار فيما بعد، عند الكلام عن البترول ومشتقاته،
عملية تقطير البترول وتكريره.

Benzole

Gasoline

(١) ص ٧١ المرجع (٦).

Hydrocarbons

ويتكون خام البترول من عدد جم من المركبات العضوية الإيدروكربونية* ، أى التى تتركب من الإيدروجين والكربون . غير أن هذه المركبات ، تختلف فى نسبها وطبيعتها اختلافاً بيناً ، تبعاً للبقاع المستخرج منها . ويحتوى البترول أيضاً — زيادة عن المركبات الإيدروكربونية — ، على مقادير ضئيلة جداً من بعض العناصر الأخرى ، أهمها : الأزوت والأكسوجين والكبريت . كما برهن الفحص الدقيق ، على وجود آثار ضئيلة من عناصر الذهب والزرنيخ والنيكل والثاناديوم* بخام البترول^(١) .

Vanadium

Fractionating
Towers

ولقد توصل العلماء إلى فصل مكونات خام البترول ، بواسطة عمليات التقطير القديمة ، التى تطورت مع الزمن إلى أبراج التجزئة* الحديثة . تلك الأبراج التى يتم اليوم بواسطتها عمليات التقطير ، ضماناً لزيادة الإنتاج وتحسين كفاءة عمليات التجزئة .

وينتج من تقطير البترول وتكريره ، مستخرجات عدة ، نذكر أهمها : البنزين — الكيروسين — زيت السولار والديزل — المازوت — الأسفلت — زيوت التزيت (ويستخرج من هذه الزيوت اليوم أكثر من ألف صنف ، تستعمل فى مختلف الأغراض الصناعية) — والشعوع بنوعيتها : شموع البرافين* ، وشموع دقيقة التبلور* .

Paraffin Waxes }
Micro crystalline
waxes

ولقد أصبح البنزين من أهم المنتجات التى تستخرج من النفط ، تبعاً لتطور صناعة محركات السيارات والطائرات . ويستخدم مع البترول للإضاءة ، ويستخدم بمفرده وسيطاً للإذابة فى المغاسل الكيميائية ، والتنظيف على الجاف ، وفى صناعة البرنيق (الورنيش) والزيوت والشحوم ، وفى صناعة المطاط وغير ذلك .

Saturated-
hydrocarbons

ويتكون البنزين من عدة مركبات إيدروكربونية مشبعة* ، يمثلها القانون العام (ك ن يد_٢ ن - ٢) . وهى سلسلة كاملة تحتوى على مفردات عدة ، تشتمل عموماً على^(٢) :

(١) ص ٢٤ المرجع (١٢) .

(٢) ص ٢٠٤ المرجع (٥) .

- ١ - (Pentane) = ك. يد ١٢ ويغلي في درجة ٣٦° مئوية
 ٢ - (Hexane) = ك. يد ١٤ » » » ٦٨, ٨° مئوية
 ٣ - (Heptane) = ك. يد ١٦ » » » ٩٨° مئوية
 ٤ - (Octane) = ك. يد ١٨ » » » ١٢٥, ٨° مئوية

كما تحتوى المفردات الأخرى من هذه السلسلة ، على كمية وافية من البنزول (البنزين العطرى) ومشتقاته ، التولوين والزايلين . (وتقدر الكمية بـ ٢٠٪ من الوزن الكلى للبنزين) .

ولقد أشرنا إلى المفردات الأربعة السالفة ، التى يتكون البنزين منها ومن غيرها من مفردات ، لأهميتها من الوجهة الطبية^(١) . وذلك لخاصية كل من الـ (Pentane) والـ (Hexane) فى تخدير الأعصاب تخديراً خفيفاً ، ولما ينشأ عنهما من شلل المركز العصبى للتنفس* والنخاع الشوكى* ، شأنهما فى ذلك شأن الـ (Heptane) . أما الـ (Octane) فهو أشد أثراً وأسرع مفعولاً فى تخدير الأعصاب عن المفردين الأولين الـ (Pentane & Hexane)^(٢) .

{ Respiratory-
centre
Spinal cord

غير أن التسمم الحاد بالبنزين ، لا يحدث أصلاً ، إلا نتيجة ما يشتمل عليه من المركبات البارافينية والمركبات الأيدروكربونية*^(٣) . ويحدث التسمم بالبنزين ، عن طريق استنشاق أبخرته المتطايرة فحسب ، ويفرزه الجسم مع الزفير* والبول ، دون تغير ما^(٤) .

Paraffines &
Hydrocarbons

Expiration

وينتج من استنشاق الهواء الحالى من الأوكسوجين والمركز بأبخرة البنزين ، الإغماء ثم الوفاة^(٥) . وذلك ، إن لم يتيسر للمصاب التخلص من هذا الجو ، والتعرض سريعاً للهواء النقى . ولقد حدث هذا لعاملين من العمال المصريين فى إحدى الشركات ! ، عند ما نزل العامل

(١) . (٢) ص ٢٠٤ المرجع (٥) .

(٣) ، (٤) ، (٥) ص ٣١٧ - ٣١٨ المرجع (١٠) الجزء الأول .

الأول في صهريج ، — كان يختزن فيه البترين — تحت سطح الأرض لتنظيفه ، فأغمر عليه ومات سريعاً . ثم لحق به زميل له ، لينقذه دون أن يستعمل هو أيضاً ، أجهزة الوقاية ووسائلها الخاصة ، فمات هو الآخر . ولما أدرك المشرفون خطأ ما أقدموا عليه ، أوقفت عملية التنظيف ، حتى يتم تجهيز العمال بمعدات الوقاية .

أعراض التسمم الحاد بالبترين الخفيف والعنيف ^(١)

يصاب الفرد عند استنشاق أبخرة البترين بكميات ضئيلة بعض الوقت ، بحالة شبيهة بالنشوة (السكر) مع ثقل في الدماغ ودوار . غير أنها تختفي سريعاً ، بعد التعرض للهواء النقي .

وتتجسم أعراض التسمم الحاد العنيف — نتيجة استنشاق كميات كبيرة من أبخرة البترين — في الآتي : ثقل بالدماغ وطنين بالأذنين ، وفي نشوة تشبه نشوة الخمر ، وفي سبات عميق أو غيبوبة أياماً عدة ، ثم نسيان الماضي * . وقد يعترى المريض ، التهيج إلى درجة العنف ، أو الهذيان * والحلط * والارتعاشات واختلاج العضلات وتقلصها ، وألم الأعصاب (نويرالجيا) والتهابها ، واختلال الحس والحر (التنميل) * . وقد يشعر المريض بألم ضاغط في صدره وحلقه ، ويختل نطقه وبلعه ، ويحس ببرودة أطرافه ويزرق لون جلدها ، ويبطئ تنفسه ويقل نبضه .

ويعترى الجهاز الهضمي من الأعراض ، فقد الشهية وآلام بالبطن والحمأة (التكرع) والقيء والإسهال . ولا يعترى الدم تغيرات ما ، في مثل هذا النوع من التسمم ^(٢) . (راجع ص ١٥٧) .

وقد تنتهي حياة المريض بالوفاة تبعاً لاستعداداته الخاص * ، لما يصيب القلب من هبوط وضعف ، أو لتمدد * في عضلاته ، أو ازدياد في عدد ضرباته * ، وذلك في حالات نادرة جداً .

(١) المرجع السالف ، الصفحات نفسها .

(٢) ص ١٣٣ المرجع (٢) .

Retrograd-
amnesia
Delerium &
hallucination

Paresthesias

Susceptibility

Delatation

Tachycardia

ويصاب الجلد ، من احتكاك البنزين به ، بالالتهابات التي قد
تتطور فيما بعد إلى تقرحات * . Ulcerations

أعراض التسمم المزمن

يعتري بعض العمال — نتيجة استنشاقهم أبخرة البنزين على مدى
الأيام في دفعات متوالية — أعراض التسمم المزمن ، التي تظهر في :
الدوار (الدوخة) والصداع والأرق ، والارتعاشات وألم الأعصاب
(نويرالجيا) ، وضعف العضلات والمفاصل ، ورشح * الأنف Catarrh

والشعب الهوائية والعينين ، وعسر التنفس وفقر الدم . وقد يصاب المريض
بالفتور * أو البلادة وضعف الذاكرة واضطراب حياته العقلية (سلوكه
وتصرفاته) ، فتعثره اضطرابات عقلية (هستيرية) ، مع خوف وغم . Apathy

وينتج من الاشتغال زمنًا طويلاً بالبنزين الدافئ * أو بجواره ، Warm benzine

التهاب الأعصاب * واضطراب المخ . ويظهر الزلال في البول أحياناً .
وكثيراً ما يتخلف عند تماثل المريض للشفاء ، أعراض ضعف
الذاكرة والكسل والحمول والدوار . Neuritis

ويعتري الذين يدمنون تعاطى البنزين أو استنشاقه ، التهاب
الأعصاب المتعدد * والالتهاب العصبي خلف المقلة * وتلف الأوعية
التاجية * للقلب ، والضحك دون مسوغ . وذلك زيادة عن النشوة التي
تغشى حياتهم .
(Polyneuritis
Retrobulbar-
neuritis
Coronary vessels

ولا يسبب التسمم المزمن بالبنزين ، وفاة المصابين به .

إسعاف التسمم الحاد بالبنزين (١)

- إقصاء المريض فوراً عن منطقة الخطر ، حيث يكون الجو ملوثاً
بالبنزين ، ثم تعريضه للهواء النقي وإجراء عملية التنفس الصناعي ،
إن لزم الأمر ذلك .

- يفيد العلاج ، إجراء غسيل للمعدة لاحتوائها على كمية وافرة من البنزين ، نتيجة استنشاق أبخرته . وذلك دون تعاطيه .

الاحتياطات الوقائية

- رفض تعيين المرضى بالأمراض العصبية الوظيفية (النفسية) * وبالدرن الرئوى (السل) وفقر الدم وجهاز تكوين الدم (كراديس * العظام) والأمراض الجلدية والالتهاب الكلوى المزمن * . فى الصناعات التى تتطاير فيها أبخرة البنزين باستمرار .
 - التنبيه على العمال ، بالاستحمام جيداً بعد الانتهاء من العمل يومياً ، درءاً للالتهابات الجلدية ، وخلع ملابس العمل إذا ما ابتلت بالبنزين ، وغسلها قبل استعمالها مرة أخرى .
 - يجب استعمال قفازات طويلة أثناء الاشتغال بالبنزين ، درءاً لاحتكاكه بالأيدي ، وتحاشياً من الإصابة بالإكزيما * .
- Psychoneurosis
Epiphyses
Chronic nephritis
Eczema

القطران*

Tar

يستقطر القطران من الفحم الحجري—كما سبق أن نوهنا بذلك ص ١٥٦— وبخاصة من نوع الفحم (Bituminous) . إذ تختلف أنواع الفحم الحجري ، وتصنف في رتب عدة حسبما يحتويه كل نوع منها ، من كمية الكربون والإيدروجين ، كالآتي : (تصنيف « مارتن وفرانسيز * عام ١٩٥٤ م) . (١) .

Martin & Francis

نوع الفحم	ما يحتويه من الكربون %	ما يحتويه من الإيدروجين %
Anthracite	٩٣ , ٣	٣ , ٨ — ٣
Carbonaceous	٩٣ , ٣ — ٩١ , ٢	٥ — ٣ , ٨
Bituminous	٩١ , ٢ — ٨٤ , ٠	٥ , ٧ — ٤ , ٤
Lignitous	٨٤ , ٠ — ٧٥ , ٠	٥ , ٧ — ٥
Lignite	٧٥ , ٠	٥ , ٧ — ٥

ويعتبر الفحم من نوع الـ (Bituminous) ، أصلح الأنواع وأهم مصدر للقطران الذي يستخلص منه المواد الكيميائية الخام .

والقطران أسود اللون ذو رائحة منفرة ، ويتركب من مختلف الزيوت التي تشتق من الغازات التي تتكون إبان كربنة* الفحم في أفران التجزئة* .

Carbonation

Defraction

ويحتوى القطران الخام على الآتي :

ماء — نفثامندية — بنزول — فينول — نافتالين — بيريدين (قلوي)
 قار (زفت) — نشادر — تولوين — كريسول — أنثراسين —
 زايلين .

(١) ص ٢٤٤ المرجع (٤) الجزء الثالث .

Irritations/ Melanosis	ويصاب العمال من الأتربة المتطايرة عند احتكاكها بجلودهم بالالتهابات* الجلدية ، وقد يغشى أنسجة الجلد اللون الأسود* ، وذلك أثناء تزويدهم الأفران بالفحم الحجري واستخراجهم فحم الكوك بعد تكوينه .
Anthracosis	ويعتري العمال من استنشاقهم أتربة الفحم ، مرض الأنثراكوزيس* الذى سيأتى الكلام عنه بإسهاب ، فى الفصل الخاص بالأمراض الصدرية الناتجة عن استنشاق الأتربة المعدنية والأتربة النباتية ، ويطلق عليها ، اسم « پنيموكونيوزيس »* .
Pneumoconiosis	ويتعرض العمال بسبب استنشاقهم أبخرة القطران وأدخنته عند تقطيره ، لبعض الأعراض التى تظهر بعنف أو فى هودة ، تبعاً للكمية التى يستنشقونها ، مما يحتوى عليه القطران من المركبات الإيدروكربونية*(١) وتتجسم الأعراض فى : الصداع والدوار والغثيان* ، والإسهال واحتباس البول واحتقان الكلى (٢) .
Hydrocarbons	وقد تحدث الحروق الجلدية من الاشتغال بالقطران الساخن ، وكذلك ، تحدث الالتهابات الجلدية والطفح الوردى* والتأثر بالنشاط الإشعاعى* . إذ تهتاج خلايا البشرة* (الجلد) وتلتهب ، لما يحتوى عليه القطران من مركبات تذوب فى المادة الدهنية* التى تفرزها غدد الجلد ، ومن حشو بصيلات* الشعر وانسداد فتحات غدد العرق آلياً ، وتوالد خلايا الجلد وتكاثرها* (٣) . (ورغم هذا ، يستعمل القطران فى علاج مرض الحكمة* ، لخصائص الفينول المخدرة ، الذى يشتمل عليه القطران) وقد تتحول الآفة الجلدية الشبيهة بحب الشباب (الأكنة أو العدة*) إلى بثرات* ، نتيجة عدوى ثانوية . وقد تكون سبباً فى تكوين الأورام القرنية* ، والأورام الحلمية* بالجلد ، أو السرطان البشرى المخاطى* (إيثليومة) (شكل ١٥ ، ١٦ ، ١٧) .
Erythema Photosensitivity Epithelial cells	
Sebum	
Follicles	
Proliferation	
Pruritic	
Acne	
Pustules Keratosis Papillomata Epithelioma	

(١) ، (٢) ص ٣٣١ المرجع (١٠) الجزء الأول .

(٣) ص ٣٠٣ المرجع (١) .

ويرد العلماء. تلك الأورام - تبعاً لأبحاثهم الواسعة وتجاربهم -
إلى ما يشتمل عليه القطران من المركبات الآتية ^(١) :
(Benzopyrine, cyclopentenobenzanthracene & dibenzanthracene)



(شكل ١٥) حب الشباب (الأكثة أو العدة) وأورام حلمية نتيجة
التعرض طويلاً لأبخرة القطران وأثرته



(شكل ١٦) أورام قرنية نتيجة التعرض طويلاً لأبخرة القطران وأثرته

(١) المرجع ١٠ السابق ، والصفحة نفسها .



(شكل ١٧)

Photosensitivity

وكثيراً ما يصاب العمال المشتغلون بالقطران والقار (الزفت) ، أو ببعض المركبات المستخرجة من القطران ، بالنشاط الإشعاعي* . ومن ثم ، يصابون بالالتهابات الجلدية عند تعرضهم لأشعة الشمس . (سنفرد فصلاً خاصاً للأمراض الجلدية ، وآخر الأورام السرطانية ، الناتجة عن الاشتغال بالعناصر والمركبات والإشعاعات في دور الصناعة) .

العلاج والوقاية

Benzine

Bullae
Lounsberry }

- يتبع العلاج حسب الأعراض فحسب .
- ويستعمل البترين* في غسل الحروق وترطيب الجلد. إذ يساعد البترين على إذابة ما قد يتخلف من أجزاء القطران بالحروق ، ثم تضمد الحروق بشاش مشبع بالزيت أو بمحلول ١٠٪ من (Aerosol. O.T.) ولا تنتزع الفقاقيع* بعنف . وينصح العلامة « لونزيرى* » تبعاً لتجاربه الواسعة ، بعمل كمادات من محلول الملح العادي علاجاً لمثل هذه الحروق (١) .

(١) ص ١٣٥ المرجع (١) .

- يجب امتصاص الأبخرة والغازات المتطايرة في أماكن العمل أولاً بأول بوساطة أجهزة الامتصاص (الشفط) والتهوية المتوافرة .
- يجب حث العمال على النظافة والاستحمام يومياً بعد انتهاء فترة العمل ، ولبس القفازات الطويلة أثناء العمل .
- يجب إقصاء العمال ذوي الحساسية الجلدية فوراً ، عند ظهور هذه الأعراض لديهم .

* * *

مشتقات البنزول النيتروجينية والأمينية العطرية*

Aromatic Nitro &
Amido-
derivatives

يشتق من البنزول ك_٦ يد_٦ (ذات السلسلة المقفلة أو التركيب الحلقي) ، عدة مركبات عضوية ، توصف بالعطرية من الوجهة التاريخية فحسب . إذ أن بعض هذه المركبات ذو رائحة كريهة ومنفرة للغاية . غير أنها (المركبات كلها) ظلت تحتفظ بصفة العطرية ، منذ أن كشف عن حامض البنزويك* أو الجاوك (ك_٦ ، يد_٦ ك_١ ايد) ، عام ١٦٠٨ م ، وعرف برائحته العطرية الحميلة^(١) .

Benzoic acid

ويحضر ، أهم مشتقات البنزول النيتروجينية* (النيتروبنزول أو النيتروبنزين) ، بخلط حامض الكبريتيك والنيتريك المركزين ، مع البنزول (البنزين العطري) ، فتنتزع ذرة من الإيدروجين ، ويحل محلها جزيء من ثاني أوكسيد النيتروجين (ن ا)* .

Nitro compounds

NO₂

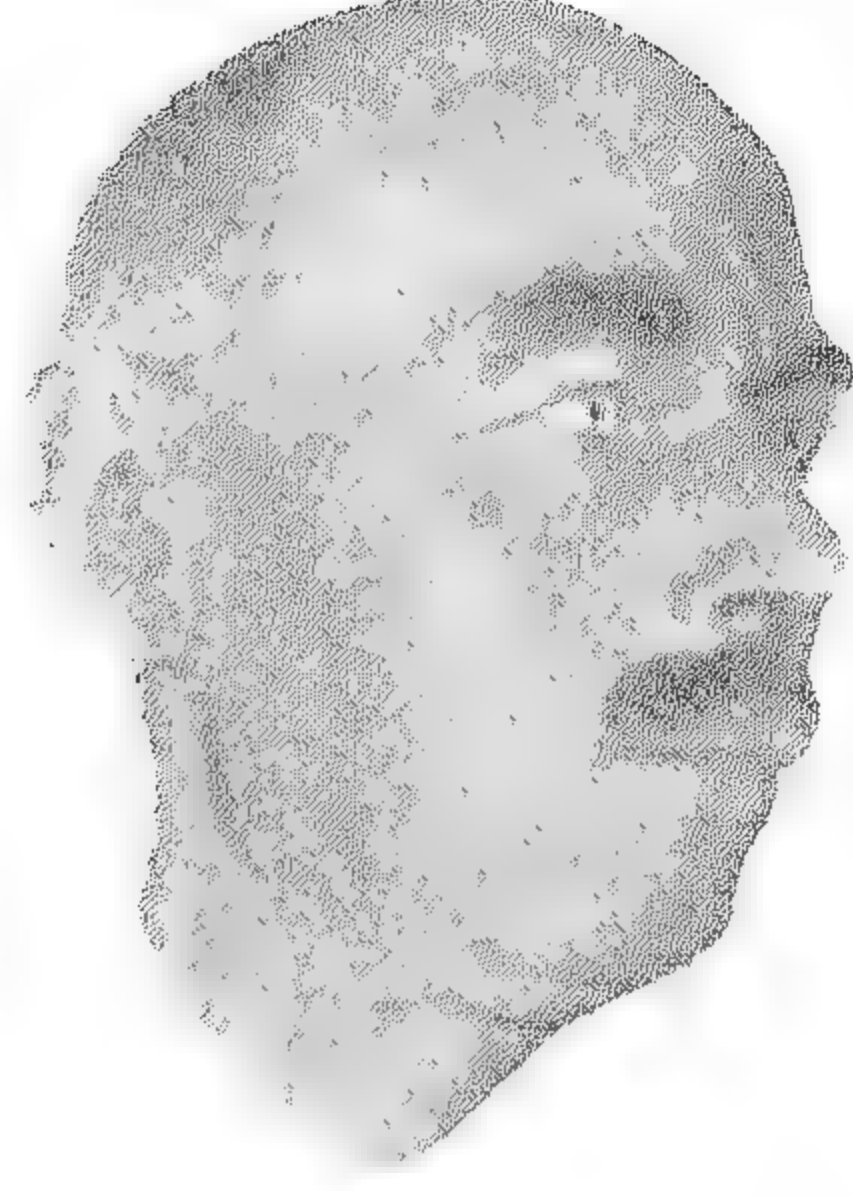
ويوضح الشكل الآتي ، الصيغة البنائية* للمركبين : البنزول والنيتروبنزين .

Structural-
formula

اللوحة الخامسة



زرقة الوجه في حالات التسمم
بالمركبات العطرية النيتروجينية
(الأزوتية) والأمينية (الأميدية)



احمرار الوجه لزيادة كرات الدم
الحمراء (Polycythemia) نتيجة
للتسمم بأول أكسيد الكربون

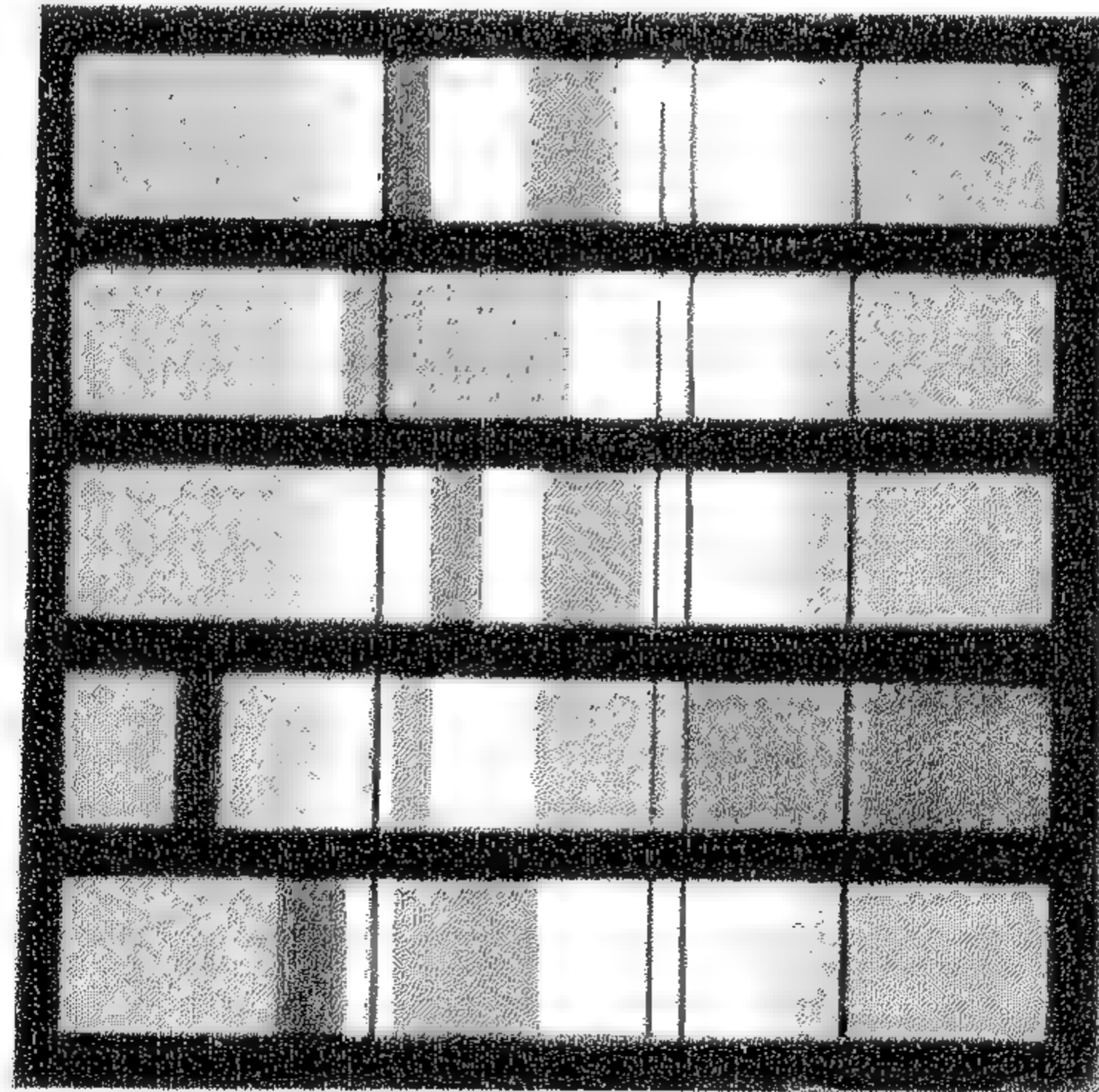
Oxyhemoglobin

Hemoglobin

Carboxyhemog-
lobin

Methemoglobin

Porphyrin



احمد

أوكسيهيموجلوبين

هيموجلوبين

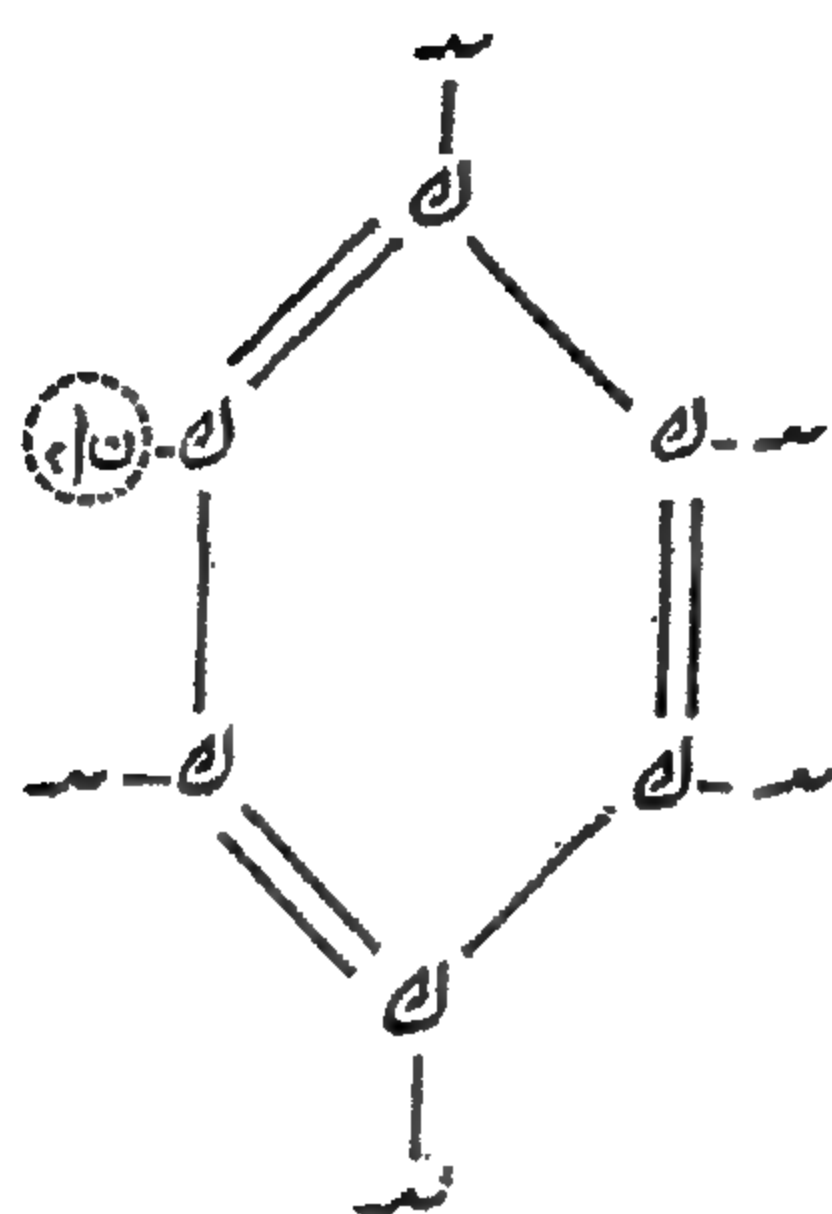
كار بوكسيهيموجلوبين

ميتهيموجلوبين

پورفيرين

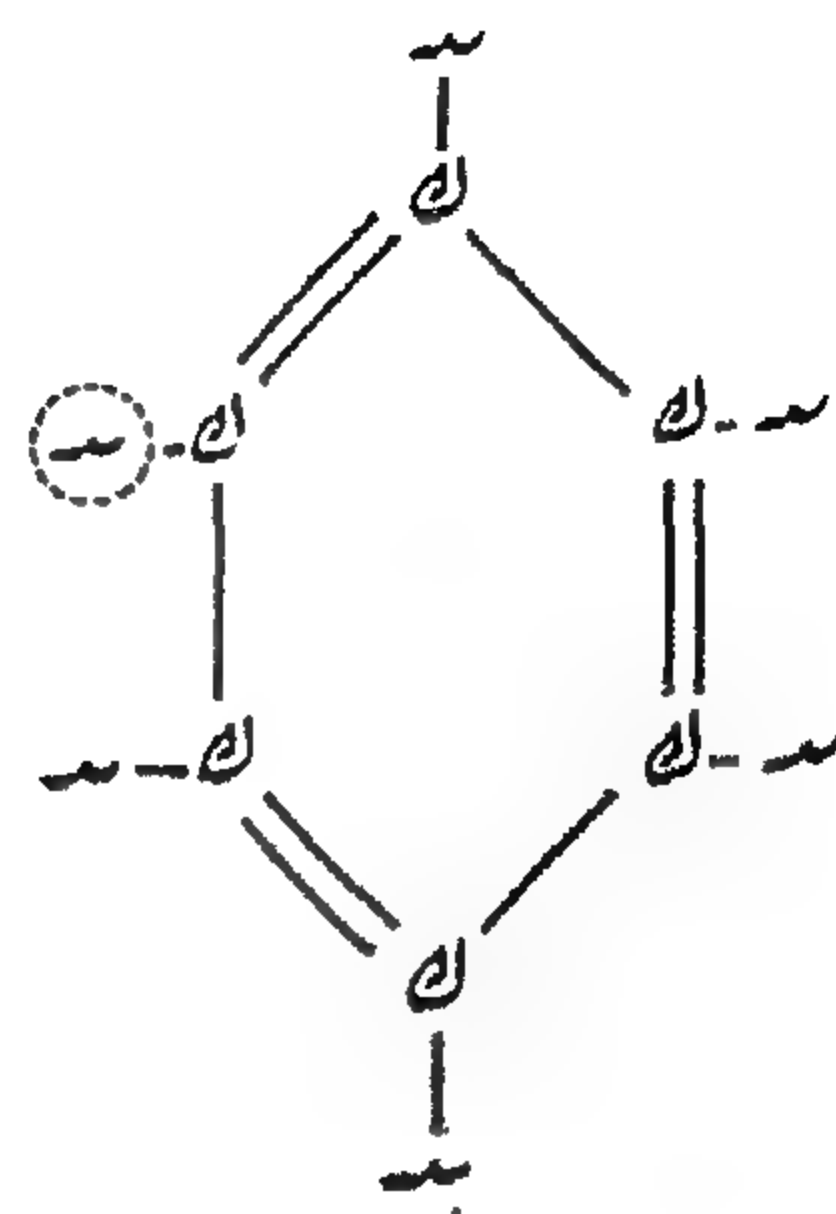
ألوان الطيف للمركبات الميئة باللوحة

(نقلا عن العلامة «بادر»)



نيتروبنزين (نيتروبنزول)

Nitrobenzene



بنزول (بنزين عطري)

Benzole (Benzene)

(٣)

Amino or amido-
compAniline =
(amino comp)

وباختزال النيتروبنزين - في وسط حمضي - تتحول المركبات النيتروچينية بسهولة إلى الأمينية* (الأميدية)، حيث يحل الجزء ن يد، محل الجزء ن ا، كما هو الحال في التركيب البنائي للأنيلين* (ك. يد. ن يد)، وهو من أهم المركبات الأمينية للبنزول.

Halogenes, }
Methyl, }
Carboxyle }

وكما يسهل تحويل المركبات النيتروچينية إلى مركبات أمينية، يسهل أيضاً استبدال الهالوجينات* والميثيل* والكاربوكسيل*، بالجزء الأميني في المركبات الأمينية للبنزول.

Meta-Para-Ortho
Composition }
Structural- }
formula }

وقد تتكون مشتقات البنزول النيتروچينية أو الأمينية، من اتحاد مركبات ثلاث هي: ميتا*، پارا* وأورثو* أو من واحدة منها، وكلها تماثل في التركيب* الجزئي، لكنها تختلف في الصيغة* البنائية والخواص كيميائياً^(١).

ونهتم من الوجهة الطبية الصناعية بهذه المركبات - الميتا والپارا والأورثو - المختلفة من ناحية الصيغة البنائية والخواص، لخطورة مركبات الپارا وشدة التسمم بها، عن مثيلاتها مركبات الأورثو والميتا^(٢).
(راجع اختلاف الصيغ البنائية للمركبات الأورثو والميتا والپارا، بكتب الكيمياء).

(١)، (٢) : ص ١٣٦ المرجع (٢).

ومن أهم مشتقات البنزول النيترو جينية* ، وأكثرها استعمالاً في دنيا الصناعة (١) :

Nitro derivatives

● النيترو بنزين* (النيترو بنزول) ، وهو سائل زيتي القوام ، أصفر اللون ، رائحته كرائحة اللوز المر . ويستعمل أصلاً وبكثرة في صناعة الروائح العطرية* .

Nitrobenzene

Perfumes

● ثاني النيترو بنزين* وثاني وثالث النيترو تولوين* : وتستعمل أصلاً في صناعة المفرعات .

{ Dinitrobenzene
Di-tri-
nitrotoluene

● ثالث النيترو فينول* [حامض pikrik = ك_٦ يد_٣ (ن ا_٣) ايد] ويستعمل أصلاً في صناعة الصبغات* .

Trinitrophenol
(picric acid)
Dyes

ومن أهم مشتقات البنزول الأمينية ، وأكثرها استعمالاً في دنيا الصناعة :

● الأنيلين* = أميدو بنزول .

Aniline

● التولويدين* .

Toluidine

● الديامين* .

Diamine

● والبنزيدين* .

Benzidine

وتؤثر جميع المشتقات العطرية للبنزول ، النيترو جينية والأمينية ، في خلايا الدم* ، وتسبب أضراراً بليغة في حياة الإنسان والحيوان على حد سواء . وذلك للتغيرات التي تصيب الدم ، والتي من أهمها تحول الهيموجلوبين* به إلى الميتهموجلوبين* .

Blood-
corpuscles

{ Haemoglobine
Methaemoglobine

ولقد شوهدت حالات عدة ، حيث وجد الميتهموجلوبين فيها طليقاً* في الدم ، أثناء التسمم بمركبات كثيرة ، نذكر منها الآتي (٢) :

Methaemoglobi-
naemia

(١) ص ١٣٦ المرجع (٢) .

(٢) ص ٤٧٩ المرجع (٩) .

- رباعى النيتروميثان . Tetra-nitro-methane
- ثانى النيتروجليكول إيثيلين . Di-nitro-ethylene glycol
- نيتروبنزين . Nitrobenzene
- نيتروتولوين . Nitrotoluene
- أنيلين . Aniline
- ثانى ميثيل الأنيلين . Dimethylaniline
- رباعى النيترو ميثيل أنيلين . Tetra-nitro-methyl aniline
- پارا — نيترانيلين . Para-nitraniline
- إيثانول أنيلين . Ethanolaniline
- پارا فينيلين ديامين . Para-phenylenediamine
- فينيل هيدرازين . Phenylhydrazine
- أسيتيل فينيل هيدرازين . Acetyl phenylphdrazine
- تولويدين . Toluidine
- نيتروفينول . Nitrophenol
- پارا — أمينوفينول . Para-aminophenol
- حامض پيروجليك أو پيروغفصيك . Pyrogallic acid
- أنتيپيرين . Antipyrine
- أسيتانيليد . Acetanilide
- فيناسيتين . Phenacetin
- سلفانيل أميد . Sulphanilamide
- سلفا پيريدين . Sulphapyridine
- سلفا ثيازول . Sulphathiazol
- سلفونال . Sulphonal = Sulfonmethane

- تريونال . Trional = Sulfonethylmethane
- كلورات البوتاسيوم . Potassium chlorate
- مركبات النيتريت (الأزوتيت) Nitrites
- أزرق الميثيلين . Methylene Blue
- بلاسموكوين . Plasmoquine

وينشأ أغلب أنواع التسمم بمشتقات البنزول النيتروچينية والأمينية ، عن طريق امتصاص الجلد لأبخرتها المتطايرة أو أتربتها . وكذلك ينشأ من استنشاق أبخرتها عند تطايرها ، أثناء تسخينها لإذابتها . ولا يحدث التسمم عن طريق الابتلاع في دور الصناعة ، إلا نادراً جداً .

ويفرز الجسم بعض هذه المركبات ، بوساطة الرثتين مع الزفير ، دون أن يعثرها تغير ما . غير أن الكلى تفرز معظمها دون أن يعثرها تغير ، أو على هيئة مركبات ، اعترتها عوامل التأكسد أو الاختزال . وقد تفرز أيضاً مع البراز (١) .

التغيرات المرضية (باثولوجى)

يتحول الأوكسيهيموجلوبين * بالدم إلى الميتهيموجلوبين * . ويتشابه الاثنان في تركيبهما الجزيئى ، غير أنهما يختلفان في الصيغة البنائية * والخواص كيميائيا . ولهذا ، فالميتهيموجلوبين أشد تماسكاً بالأوكسوجين عن الأوكسيهيموجلوبين ، ولا ينفصل الأوكسوجين عن الميتهيموجلوبين ، حتى يتعرض للفراغ * ، أى في هواء مخلخل (٢) . (أبحاث هندرسن * وهاجارد * عام ١٩٤٣ م) .

{Oxyhaemoglobin
{Methaemoglobin

Structural-
formula

Vacum
Henderson &
Haggards

ولخاصية الميتهيموجلوبين في تماسكه بالأوكسوجين والاحتفاظ به ، يتعطل الهيموجلوبين عن القيام بوظيفته الطبيعية ، وهى حمل

(١) ص ٧٥ المرجع (٦) ، ص ٢٢٣ المرجع (٥) .

(٢) ص ٤٨ المرجع (٩) .

Asphixia of the-
tissues
Cyanosis

الأوكسوجين ونقله إلى أعضاء الجسم المختلفة . فتختنق * الأنسجة .
وتبلغ أقل كمية من الميتهموجلوبين التي يتسبب عنها الزرقة * .
خمس جرامات في كل ١٠٠ سم^٣ من الدم . وتضطرب أنسجة الجسم
من نقص الأوكسوجين وتختل وظيفتها . عند ١٠ تبلغ كمية الميتهموجلوبين
بالدم ٤٠٪ ، وتعرض حياة الإنسان للخطر (الوفاة) عند ما تبلغ الكمية ٧٠٪ (١) .

Chocolate brown

ويتحول لون الدم عند ما تزداد كمية الميتهموجلوبين به . إلى اللون
البنى الشبيه بالشكولاته * . وتتخذ زرقة الجلد لوناً خاصاً ، وتظهر
بوضوح في جلد الحدود والشفاه والأذان والأرنبه (طرف الأنف) والأظافر .

Bluish - Grey

Lilac
Deep leaden hue
Cyanosis due to
lack of Oxygen

ويكون هذا اللون أزرق ضارباً إلى الرمادي * . ويختلف في شدته
بين البنفسجي الفاتح (الليلي *) والرمادي الغامق * . كما يختلف تماماً
عن اللون الأزرق ، في حالات الزرقة * الناشئة عن الافتقار إلى
الأوكسوجين . ولقد شوهدت في الحالات شديدة التسمم زرقة لون الأغشية
المخاطية كلها زرقة عنيفة ، وكذلك جلد الجسم كله . (انظر اللوحة الخامسة)

Methaemoglobine

ولقد أرتنا التجارب ، أن الزرقة التي مردها أصلاً وجود
الميتهموجلوبين * في الدم ، تعطل ٣٥٪ من هيموجلوبينه ، فيصبح غير
صالح لحمل الأوكسوجين .

Reducingenzyme-
systems

ويشفى المريض في الحالات الخفيفة في غضون ٢٤ ساعة ، بعد
إزالة العوامل المسببة لهذا التسمم . ولا يتم الشفاء في الحالات عنيفة
التسمم إلا بعد مضي خمسة أيام . ويتم الشفاء عادة ، بواسطة
الإنزيمات المختزلة * الموجودة في كرات الدم ، لقدرتها على التخلص
من الميتهموجلوبين ، بعد إزالة العامل المسبب له (٢) .

Cyanosis
Sulphaemoglobin}

ويتعطل ٧٪ فحسب من الهيموجلوبين عن تأدية وظيفته ، في
حالات الزرقة * الناتجة عن السلفهيموجلوبين * ، ورغم انخفاض نسبة
الهيموجلوبين ، لا يتم الشفاء ولا يتخلص الجسم من السلفهيموجلوبين ، إلا

(١) ص ٧٧ المرجع (٦) .

(٢) ص ٤٨١ المرجع (٩) .

بعد مضي ثلاثة أشهر ^(١) على الأقل . (أبحاث جوب * عام ١٩٤٦ م) .	Jope
ولا تزال طريقة تكوين السلفهيموجلوبين * في الدم مجهولة حتى	Sulphaemoglobin
يومنا هذا . غير أن تكوينه في المعمل * (أى خارج الجسم) ، يتطلب	In vitro
دائمًا ، وجود كبريتورات ذائبة * ^(٢) .	Soluble sulphides
وإلى يومنا هذا لا يزال الطب متخلفا في دراسة حالات التسمم	
الناشئة من انطلاق الكبريت بالدم (سلفهيموجلوبينيميا *) .	Sulphaemoglobin-
وللتفرقة بين حالات الزرقة * الناتجة عن وجود الميتهيموجلوبين في	aemia
الدم ، والزرقة الناتجة عن وجود السلفهيموجلوبين به ، يجب إجراء	Cyanosis
قياسات دقيقة للحالتين ، بمقياس طيفي حساس ، كمقياس الطيف	{ Hartridge-
المنعكس لهارتردج * ^(٣) .	
ويشاهد السلفهيموجلوبين بخاصة ، بعد تعاطى مركبات :	reversion
الأسيتانيليد * أو الفيناستين * . أما في حالات التسمم بمادة ثالث	spectroscope
النيتروتولوين (T.N.T.) والسلفونمايد فتبلغ الحالات التي يكون	{ Acetanilid
السلفهيموجلوبين فيها طليقًا في الدم (سلفهيموجلوبينيميا *) اثنين في	
المائة ، من مجموع الحالات التي يكون فيها الميتهيموجلوبين طليقًا بالدم	Phenacetin
(ميتهيموجلوبينيميا *) ^(٤) .	Sulphaemoglobin-
وقد يخضر * لون الدم في كثير من حالات التسمم ، نتيجة لتحلل	aemia
كرات الدم وذوبانها . وعندئذ (أى في حالة اخضرار لون الدم) ،	Methaemoglobin-
تظل التغيرات المرضية وتبقى دون العودة * إلى الحالة الطبيعية الأولى .	aemia
وذلك ، بخلاف الحال في الميتهيموجلوبين الذي يرتد * بالتالى إلى	Verdohaemoglo-
الأوكسيهيموجلوبين ، عند زوال أسباب التسمم ^(٥) .	bin
ومن التغيرات المرضية التي تعترى كرات الدم الحمراء ظهور أجسام *	Irreversible
هينز ، التي جاء وصفها لأول مرة على لسان العلامة « هينز » * عام	Reversible
١٨٩٠ م . ، وبخاصة في حالات التسمم بثاني النيتروبنزول * . وهي	Heinz Bodies
	Heinz
	Dinitrobenzol

(١) ، (٢) ص ٤٨١ المرجع (٩) .

(٣) ، (٤) ص ٤٨١ المرجع (٩) .

(٥) ص ١٣٧ المرجع (٢) ، ص ٢٢٣ المرجع (٩) .

Protein أجسام بروتينية * ، تظهر في عدد كبير من خلايا الدم الحمراء ،
 Periphery of the منحرقة عن مركز الخلية ، متجهة نحو محيط * الخلية . كما تظهر بعض
 cell هذه الجسيمات ساجحة في مصل الدم . ولم يعرف بعد : مصدر هذه
 الجسيمات (أجسام هينز) ولا طبيعة البروتين المكون لها . ويحتمل
 Denatured- افتراضاً ، أن يكون مصدرها جلوبيولين متحولاً * (١) . (أبحاث
 globulin
 Webster, Buckell قبيستر * عام ١٩٤٩ م ، باكل * وريتشرسن * عام ١٩٥٠ م ،
 & Richardson
 Fertman فيرتمان * عام ١٩٥٥ م) .

وتؤكد أبحاث العلماء « جروسي وبوك وهيلرنج عام ١٩٤٩ م » ،
 لتجاربهم الواسعة ، أن البحث عن أجسام هينز في شرائح الدم إبان
 التسمم ، أهم للتشخيص من البحث عن الميتهيموجلوبيين في الدم (٢) .
 ومن التغيرات المرضية أيضاً ، التي تعرى كرات الدم الحمراء -
 زيادة عن وجود أجسام هينز - في حالات انطلاق الميتهيموجلوبيين بالدم
 أثناء التسمم ، ظهور خلايا الدم المحببة المسماة بالبازوفيليا * ، وكذلك
 Punctuate- خلايا الدم الأحمر ، دون أن تتأثر بالصبغة العادية ، وتسمى هذه الظاهرة
 basophilia
 Polychromasia بالبوليكروموزيا * .

Malden ولقد برهنت تجارب العلامة « مالدن * » عام ١٩٠٧ م . ، على أن
 وجود خلايا الدم المحببة (البازوفيليا) ، يعتبر من العلامات المبكرة
 للتسمم بالأنيلين وثاني النيتروبنزين ، شأنها في ذلك شأن التسمم
 بالرصاص . (راجع ص ٤٨ ؛ ٤٩ في التسمم بالرصاص) .

Hamblin & لقد توصل العالمان « هامبلين * ومانجلسدورف * » عام ١٩٣٨ م .
 Mangelsdorf
 Spectrophoto- بواسطة جهاز قياس الضوء الطيفي * ، إلى طريقة دقيقة لقياس النسبة
 meter
 المثوية للميتهيموجلوبيين في الدم الوريدي لحالات عدة ، كانت تتراوح
 درجة تركيز الميتهيموجلوبيين فيها ، ما بين ١٪ - ١٠٠٪ ، ثم قاما بعد
 ذلك ، بقياسات أخرى على نطاق واسع ، لتقدير كمية الميتهيموجلوبيين
 في دم أشخاص تعرضوا للنيتروبنزين والأنيلين والتولويدينات وغيرها ،

(١) ص ٤٨٣ المرجع (٩) ، ص ١٣٧ المرجع (٢) ، ص ٢٢٣ المرجع (٥) .

(٢) ص ٤٨٢ المرجع (٩) .

استخلصوا منها الحقيقة الآتية وهي : أن شدة الأعراض الإكلينيكية في كل حالة تسمم . تتناسب تناسباً طردياً مع قوة تركيز الميتهيموجلوبين بالدم فيها ^(١) .

* * *

بعض المركبات النيترو جينية والأمينية الهامة في دور الصناعة ، مثل :

(أ) النيترو بنزين *	Nitrobenzene
(ب) ثاني النيترو بنزين * (D.N.B.)	Dinitrobenzene
(ج) ثالث النيترو تولوين * (T.N.T.)	Trinitrotoluene
(د) ثاني النيترو فينول * (D.N.P.)	Dinitrophenol
(هـ) ثاني النيترو — أورثو — كريسول (D.N.O.C.)	Dinitro-Ortho-cresol
(و) الأنيلين *	Aniline
(ز) التتريل = ثالث النيترو فينيل ميثيل نيترامين * (Tetryl)	Trinitrophenylmethylnitramine

(أ) النيترو بنزين * (نيترو بنزول) Nitrobenzine

النيترو بنزين (كـ ١٠٠ ن ا) ، سائل زيتي القوام ، أصفر اللون ، حلو المذاق إذا كان نقياً . ويمتاز بخاصية نفاذ رائحته مهما ضوئت كميته ، كما هو الحال عند ما يكون مذاباً في الماء بنسبة $\frac{1}{4}$ ملليجرام % ، وفي الهواء بنسبة ٤ ، ٠ ملليجرام % .

وكثيراً ما يخلط بينه وبين لوز المر * والبنزالدهيد * لتشابهها في

الرائحة ، وبين حامض الهيدروسيانيك أيضاً ^(٢) . ويغلي النيترو بنزين بين درجتى ٢٠٥° — ٢٠٩° مئوية ، وكثافته النوعية ١,٢ ، ويتكون

على هيئة الإبر * ، ابتداء من درجة ٣° مئوية . ويذوب جيداً في

الكحول والزيوت وقليل جداً في الماء (٢,٠ — ٣,٠ في ١٠٠٠ جرام من الماء) .

} Bitter almonds
} Benzaldehydes

Needle form

(١) ص ٤٨١ المرجع (٩) .

(٢) ص ٧٤ المرجع (٦) .

Aniline dyes

ويستعمل في تحضير الأنيلين * للصباغة وفي صناعات المفرقات .
كما أنه عنصر هام لصناعة ورنيش الأحذية وورنيش الأرضية . وهو
كثير الاستعمال في صناعة الصابون الرخيص ليكسبه رائحة . وفي
صناعة أصناف مختلفة للتزين * . ويستعمل أحياناً في صناعة الحلوى *
وشراب الكير * ، بديلاً للمادة العطرية في الازور المر الطبيعي ^(١) .

Toilet articles {
Confectionery {
Liquers

كيف يحدث التسمم بالنيتروبنزين

يعتبر امتصاص الجلد أهم وسيلة لدخوله الجسم ، فيصاب
الإنسان بالتسمم . كما يحدث أيضاً عن طريق الجهازين الهضمي
والتنفسي . وقد يحدث التسمم الحاد في دور الصناعة ، نتيجة امتصاص
الجلد للنيترو بنزين عند ما يرتدى العامل ملابس ملوثة بأبخرته أو
أثرته فحسب . وأحياناً أخرى من إهمال العامل لنظافته وعدم استحمامه
وتغيير ملابس العمل بعد انتهائه منه .

Hamilton

ولقد وصف العلامة « هاميلتون * » عام ١٩١٩ م ، أعراض التسمم
الحاد المميت الناتج عن امتصاص الجلد للنيترو بنزين بقوله ^(٢) « كان
العامل فاقد الوعي عند وصوله المستشفى بملابس العمل مبتلة ، وتنفسه
بطيء * غير منتظم * ، لكن نبضه قوي وحدقتاه صغيرتان وثابتتان
وغير منتظمتين ، وجلده باهت * ورمادي * اللون ضارب إلى الزرقة * .
وكان دمه — عند ما أخذت منه عينه من وريده — بني اللون كالشوكولاته .
وما لبث الأمر طويلاً ، حتى أخذ تنفسه في الهبوط * رغم انتظام نبضه ،
ثم وافته المنية بعد ساعة واحدة من وصوله » .

Slow irregular-
breathingPale, grey blue-
colourRespiration-
failed

أعراض التسمم بالنيتروبنزين

تعتري التغيرات المرضية الدم (النيتروبنزين سم للدم) ، فيتكون الميتهيموجلوبين * به ، كما تصاب الكرات الحمراء بالتلف * ، ويغشى المريض الزرقة لاختناق خلايا الأنسجة . وذلك لما يعتري عملية التنفس الداخلى للخلايا وما تتضمنه من الإنزيمات (حفازة التفاعل) من أضرار (١) .

} Methaemoglobin
/ Hemolysis

ويتأثر الإنسان تبعاً للكمية التى تدخل جسمه ، وكذلك لاستعداد الفرد الطبيعى . إذ يتأثر بهذا المركب ، الضعفاء والمرضى بفقر الدم (أنيميا) والمرضى بجهازهم الليمفاوى * والقلب والكلى ، وكبار السن وصغارهم ، أكثر من غيرهم (٢) .

Lymphatic-
system

وتظهر أعراض التسمم سريعاً ، عند تعاطى الحُمُور أو فى الجو الحار . وتقدر الكمية المميتة * بجرام واحد عند تعاطيها ، غير أن حالات عدة ، قد شوهدت رغم تناول أصحابها ما بين ١٠ - ٣٠ جرام ، دون أن يصحبها الموت .

Lethal dose

وتظهر فى حالات التسمم الحاد الخفيف ، الأعراض الآتية (٣) :

الشعور بالخوف وضيق الصدر ، ونقص التنفس وخفقان * القلب

Palpitation

واختلال الحس وخدر الأطراف (التنميل) ، وطنين * الأذنين ، والتعب

Buzzing

والدوار والصداع والتقيء ، والضعف العام ثم فقدان الوعي فى النهاية .

ويشاهد فى حالات التسمم الحاد العنيف ، الأعراض الآتية (٤) :

عسر التنفس * مع سرعة ضربات القلب وضعفه واختلاج *

} Dyspnea
/ Twitching

العضلات واختلال قوى البصر ، مع العرق والتقيء والدوار ، ثم فقدان الوعي

المصحوب بغيبوبة عميقة * . وتكون الحدقتان فى بادئ الأمر منقبضتين *

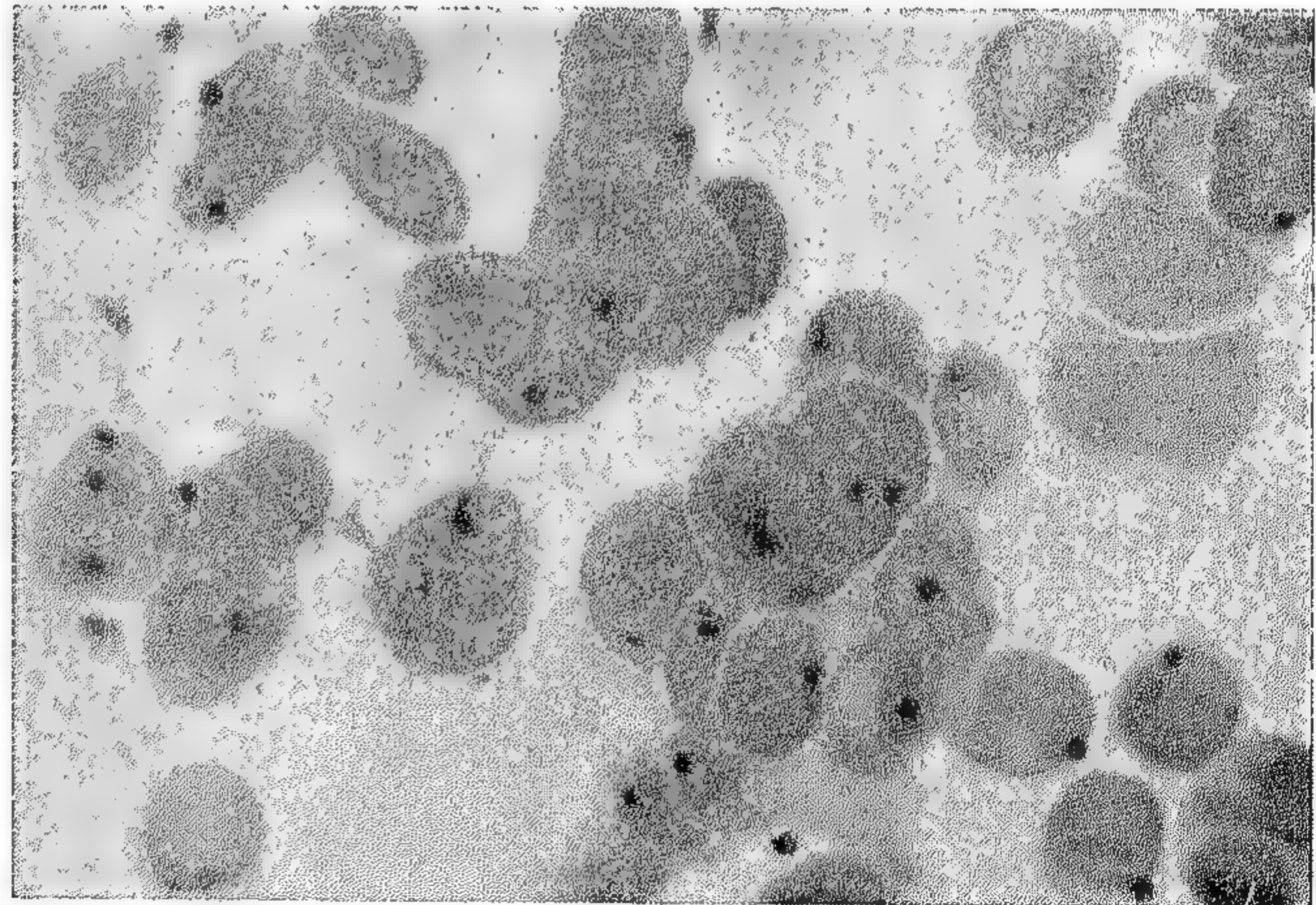
} Deep coma
/ Contracted

(١) ص ٣٣٥ المرجع (١٠) الجزء الأول .

(٢) ، (٣) ، (٤) المرجع السابق الصفحة نفسها ، ص ٤٨٤ - ٤٨٥

المرجع (٩) .

- وتأثران بالضوء بطريقة غير واضحة، ثم تتسعان فيما بعد ولا يتأثران بالضوء. وقد تحدث الوفاة إبان الغيبوبة العميقة، نتيجة شلل القلب والمركز العصبي للتنفس * (١).
- Respiratory-centre
- وإن قدر للمريض الحياة، يعود له الوعي في الأربع والعشرين ساعة الأولى، ويأخذ النبض والتنفس في التحسن سريعاً. لكن الأعراض الخاصة بالجهاز العصبي *، قد تستمر أسبوعاً أو أكثر.
- Nervous-Symptoms
- ويعتري النساء زيادة عما أسلفنا من أعراض، نزيف شديد أثناء الحيض، مصحوب بآلام مبرحة (٢).
- Hematoporphyrin Casts
- وعند تحليل البول يظهر الهيماتوبورفيرين * والهيموجلوبين والميتهيموجلوبين وأصبغ الصفراء والزلال والأسطوانات *. كما تشتم رائحة النيتروبنزين به في الحالات شديدة التسمم. وقد يتحول البول إلى اللون البني القاتم لوجود الميتهيموجلوبين به.
- Heinz bodies
- ونشاهد في شرائح الدم تحت المجهر، أجسام هينز * (شكل ١٨)، وتلف المواد الزلالية بالكرات الحمراء، فتظهر غير متساوية الحجم



(شكل ١٨) أجسام هينز بالدم نتيجة التسمم الحاد بالنيتروبنزين

ومشوهة التركيب . وقد ينخفض عدد الكرات الحمراء ، حتى تبلغ ٢ مليون في المليمتر المكعب (الطبيعى ٥ مليون) ، فى الحالات عنيفة التسمم . كما نشاهد خلايا الدم المحببة * ، المسماة بالبازوفيليا وخلايا الدم الحمراء ، دون أن تتأثر بالصبغة العادية ، المسماة بالپوليکرومیزیا * . وتظهر خلايا الدم الحمراء ذات النواة * فى حالات الأنيميا الحادة ، كما تنخفض كمية الهيموجلوبين إلى ٣٠ ٪ . (تعتبر هذه الأعراض ، أنيميا ضمورية * أى غير حيوية) .

Punctuate-
basophilia
Polychromasia

Normoblast

Aplastic anemia

وقد يظهر اليرقان * وتضخم الطحال * فى الأسبوع الأول من التسمم الحاد العنيف . غير أن اليرقان يختفى فى نهاية الأسبوع الثانى عادة ، ولا يبقى إلا فى الملتحمة * فحسب . كما يختفى تضخم الطحال بعد عدة أسابيع ، وذلك كلما زادت الكرات الحمراء فى الدم وارتفع تعدادها حتى تعود لحالتها الطبيعية .

} Jaundice
} Splenomegaly

Conjunctive

أعراض التسمم المزمن * (١) :

Chronic-
symptoms

يحدث التسمم المزمن ، نتيجة امتصاص الجلد لهذا المركب بكميات قليلة وعلى دفعات متوالية ، أو من استنشاق أبخرته أو أثرته على النحو الذى يحدث فيه الامتصاص . ويحدث ذلك غالباً ، فيما بين شهر وأربعة أشهر من التعرض للنيتروبنزين . كما يسبق التسمم المزمن غالباً ، أعراض التسمم الحفيف .

وتتجسم الأعراض فى : الإعياء والصداع والدوار واضطراب الشهية الغذائية ، مع الألم والإحساس بالضغط فى المعدة وناحية الكبد ، ثم القيء . كما يغشى المريض اصفرار يختلف فى شدته بين الأصفر الباهت والأصفر الفاقع ، وذلك ، تبعاً لحالة فقر الدم (الأنيميا) ونقص الهيموجلوبين به ، الذى ينخفض أحياناً حتى يبلغ ٣٠ ٪ . وتتضخم الكبد قليلاً فى بادئ الأمر ، ثم تأخذ فى الضمور ويكون شأنها فى ذلك

Acute yellow-
liver atrophy

شأنها في المرض المعروف بضمور الكبد الأصفر الحاد* . ويكون النبض بطيئاً في أول الأمر ثم يسرع في النهاية ، وترتفع درجة الحرارة ، وبخاصة قبل الوفاة .

Hallucination
Delirium
Vertigo

ونشاهد في هذا النوع من التسمم ، كيفية انهيار قوى المريض رويداً رويداً ، يصحبه الاحتياج العصبي من خلط* وهذيان* ودوار* ، وتقلص العضلات ثم الوفاة إبان غيبوبته . (لا تتماثل هذه الحالات للشفاء إلا نادراً جداً) .

ونرى عند تحليل البول والدم ، جميع الظواهر والتغيرات المرضية التي ذكرناها آنفاً في حالة التسمم الحاد العنيف .

وقد تعثر الكبد أضرار جسيمة ومميتة (ضمور الكبد الأصفر) ، بعد إصابة المرء لأول مرة بأعراض التسمم الخفيف . ويحدث ذلك غالباً بين صغار النسوة اللاتي يعملن في هذه المركبات . وإن قدر لهن الشفاء ، فقد يتخلف من التغيرات المرضية ، — إن لم يتبعن في معيشتهم نظاماً صحياً وتغذية سليمة — تشمع الكبد* (سيروزي) .

Liver cirrhosis

Jaundice

ولا يحدث اليرقان* عادة ، في حالات التسمم بثاني النيتروبنزين (D.N.B.) . وإن حدث وأصيب به عامل ما ، يظهر لون جلده بمظهر عجيب ، نظراً لوجود الزرقة والصفراء معاً . وقد يشاهد أيضاً ، في مثل تلك الحالات تضخم بالكبد .

Rejsek

وجاء في تقارير عدة ، للعلامة « رچزك* » عام ١٩٤٧ م ، أن وفيات كثيرة ، حدثت بين العمال الألمان والتشييكوسلوفاك إبان الحرب العالمية الثانية ، أثناء تعبئتهم القنابل بهذا المركب ، نتيجة فساد الكبد ونخره الحاد* (١) .

Acute necrosis of
the liver

Dermatitis

Nodulous eczema

وقد نشاهد من الأعراض أحياناً ، التهابات الجلدية الحادة* والإكزيما الحشنة التي تغشاها العقيدات* (٢) .

(١) ص ٤٨٩ المرجع (٩) .

(٢) ص ٣٣٦ المرجع (١٠) الجزء الأول .

(ب) ثانى النيترو بنزين * (D.N.B.)	Dinitrobenzene
لا يستعمل فى الأسواق ولا يتداول ، من بين المركبات الثلاثة المتشابهة * فى التركيب الجزيئى لثانى النيترو بنزين ، إلا نوع الميتا فحسب . وهو مادة صلبة فى درجات الحرارة العادية ، ويتكون فى حالة النقاوة ، على هيئة قشور * رقيقة ، عديمة اللون والرائحة ^(١) .	Isomers (meta-ortho-Para). Flakes
ويستعمل فى صناعة الأصباغ والمفرقات . ولا تعرف خواصه المفرقة بدقة ، ولا حدود قابليته للانفجار ، وذلك ، لافتقاره * إلى الأوكسوجين . ويعرف عند ما يخلط مع كلورات البوتاسيوم * ، باسم (Cheddite) ، ويلقبون هذا المخلوط فى الولايات المتحدة ، باسم (Rackarock) . ويطلق عليه اسم (Roburite) ، عند ما يخلط بنترات الأمونيوم * . وينعت باسم (Indurite) عند خلطه بقطن البارود ^(٢) .	Oxygen deficiency Potassium-chlorate Ammonium-nitrate Guncotton
ويحدث التسمم بثنائى النيترو بنزين * لقوامه الصلب ببطء ووطأة أخف ، بخلاف الحال فى التسمم بالنيترو بنزين . ولا تشاهد أعراض التسمم به بين العمال إبان ساعات العمل — أى عند جرفه أو صهره — إلا نادراً جداً . غير أنها تظهر على هؤلاء غالباً ، بعد تركهم العمل بساعات عدة ^(٣) . ولقد أرتنا تجارب العلامة « وايت * » وزميله « هاى * » عام ١٩٠١ م ، أن التسمم به يحدث عن طريق امتصاص الجلد له . وذلك ، للتجارب التى أجراها « هاى » ، واتخذ من نفسه مسرحاً لها . وقد جاء على لسانه ، وصف تلك الأعراض بقوله : « قمت فى اليوم الثامن من أكتوبر ، بدهان خنّ وركى * ، بمزيج من ثانى النيترو بنزين ٢٥ ٪ ، فى الصباح الباكر قبل أن أضع ملابسى . ثم أجريت ذلك مرة أخرى ، فى مساء نفس اليوم قبل أن أذهب للفراش . ولم يشرق صباح اليوم التالى (٩ أكتوبر) ، إلا والزرقة تغشى شفتى ولسانى وأظافرى . غير أننى	(DNB) Whitte & Hay Groin

Cyanosis	أعدت التجربة مرة أخرى في صباح ذلك اليوم . ولم يبلغ الوقت الظهيرة
Deadly hue	(الساعة ١٢) ، حتى ازدادت الزرقة * في الأعضاء السالفة ، واعتري الجلد كله زرقة الموتى * ، فأشفقت على نفسى ومحوت الدهان بغسل موضع التجربة مراراً . ولما كانت الساعة الواحدة ظهراً ، أسرع النبض حتى بلغ ما بين ١٠٠-١٢٠ في الدقيقة ، غير أنه ظل قوياً * ومنتظماً * في ضرباته . واعترانى صداع شديد ، كان يزداد إبان الحركة والعمل . ولم يتغير البول في شيء ما ، غير أن الدم قد تغير لونه وأصبح بنيّاً قائماً * عند ما قطعت إبهامى .
Force & regular	ولما بلغت الساعة السادسة مساءً ، كان النبض قوياً ومنتظماً ، ودقاته ما بين ٩٦ - ٩٨ دقة ، وأحسست بطعم * معدنى بقمى وصداع فى الجبهة * ومحجر العين * ، يزداد بخاصة عند صعودى السلم وأثناء الهبوط . واعتري يدي الرعشة * بوضوح . ولما جاء اليوم التالى (١٠ أكتوبر) ، خفّت الزرقة عما كانت عليه فى اليوم السابق واختفت الرعشة وقل الصداع كثيراً ، وانتهت الأعراض كلية فى اليوم الحادى عشر من أكتوبر ، ما عدا نزعة خفيفة للصداع أحياناً .
Distinctly brown	
Metallic taste	
Frontal & orbital	
Tremors	

التغيرات المرضية (باثولوجى)

Oxyhemoglobin { Methemoglobin	● يتحول الأوكسيهيموجلوبين * بالدم إلى الميتهموجلوبين * ، فيظهر الدم فى لون بنى كالشوكولاته .
Punctuate-basophilia	● ينخفض عدد كرات الدم الحمراء ، وتظهر خلايا الدم المحببة * ، المسماة بالبازوفيليا . ومن ثم تنخفض كمية الهيموجلوبين .
Leucocytes	● يزداد عدد كرات الدم البيضاء * عموماً (الطبيعى ٨٠٠٠) ، ومع ذلك ، نشاهد انخفاضاً فى عدد الخلايا ذات النواة * متعددة الشكل (الطبيعى ٦٥ = ٧٠ %) .
Polymorphonuclear cells	
Meta-nitraniline	● يتحول ثانى النيتروبنزين (DNB) فى الجسم إلى الميتانيترانيلين * ، ثم يفرز مع البول . (أبحاث العلامة « لوپشيتز » عام ١٩٢٠ م .
Lupschutz	

● يظهر الميتهيموجلوبيين والهيموجلوبيين والپورفيرين* في البول ، وأحياناً الزلال . Porphyrins

أعراض التسمم الحاد بثاني النيتروبنزين

تتجسم الأعراض في : صداع مفاجئ ، دوار* وقىء ، هبوط
يصحبه التعب والإعياء ، خدر* في الساقين ، ترنح* في المشى ، ميل
للنعاس ثم فقدان الوعي . كما تغشى الزرقة القاتمة لون المريض ويكون
جلده رطباً بارداً . ويزداد التنفس سرعة وعمقاً ، ويكون النبض سريعاً*
وضعيفاً ، ويهبط ضغط الدم ، وتتسع الحدقتان* وتنخفض درجة
الحرارة . وقد تحدث الوفاة في غضون ٢٤ ساعة ، نتيجة شلل المركز
العصبي للتنفس* (١) .
ولو قدر للمريض الحياة ، تستمر الأعراض (الزرقة والدوار والإعياء)
مدة من الزمن حتى يبرأ منها . وذلك ، بخلاف الحال في التسمم
بالأنيلين* ، حيث تختفي أعراض التسمم به ، في غضون ٢٤ ساعة (٢) .
ولقد أصيب بالتسمم الحاد ، ألف شخص بولاية بافاريا* بألمانيا
فيما بين عام ١٩١٥ - ١٩١٧ م ، توفي من بينهم ١١٣ نفساً . وظهرت
بإنجلترا أيضاً ، حالات تسمم عدة إبان الحرب العالمية الأولى ، حتى
إن كثيراً من المصانع هناك ، اضطرت لإغلاق أبوابها أثناء الصيف
شديد الحرارة ، لعدم وجود الكفاية من الصناع للقيام بمهامها (٣) .

أعراض التسمم المزمن

يعتري المريض : التعب والإعياء لدرجة الإنهاك ، والصداع وعسر
التنفس ، والغثيان* والقيء ، ثم ارتفاع قليل في الحرارة ليلاً . ويغشى
الجلد والأغشية المخاطية شحوب اللون وأحياناً الزرقة . كما نشاهد فقر
الدم (الأنيميا) لنقص الهيموجلوبيين في الدم . Nausea

Increased-
sensitivity

ويتأثر المريض سريعاً ويكون جلده مرهف الحس * ، كلما طال تعرضه لهذا المركب . وتزداد الأعراض شدة عند تعرضه لحرارة الشمس ، وبعد تناوله قليلاً من الخمر حتى ولو كان ذلك كوباً من الجعة

Rejsek

الخفيفة (البيرة) . (تجارب العلامة « رچزك »* على العمال في تشيكوسلوفاكيا إبان الحرب العالمية الثانية . كما جاء في تقرير له عام ١٩٤٧ م) .

ولقد أكد « رچزك » - بتجاربه الواسعة على الأرانب - صحة

Fat tissues

الظاهرة السالفة ، واختزان النسيج الدهني * لمادة ثنائي النيترو بنزين ،

Mobilized

وانطلاقه * من عقاله عند التعرض لأشعة الشمس ، أو بعد احتساء

قليل من الخمر ، أو استنشاق البنزين العطري أو الكلورفورم أو

Diathermy

التعرض لحرارة الدياتيرمي * .

* * *

Trinitrotoluene

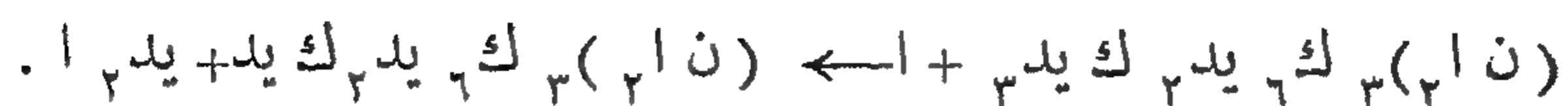
(ح) ثالث النيتروتولوين * (ت . ن . ت . T.N.T.)

يعتبر ثالث النيتروتولوين ، من أشد المركبات المتفجرة ، المستعملة في الأغراض العسكرية ، وذات الأخطار الكبيرة عند تداولها والعمل بها . وهي مادة سائلة القوام أو صلبة في درجات الحرارة العادية ، متبلورة ، عديمة اللون في حالة النقاوة . لكن النوع المتداول منها تجارياً ، يميل لونه إلى الأصفر الغامق ، ويكون على هيئة قوالب ، ينساب منه إفراز زيتي ، لاحتوائه على بعض الشوائب وآثار ضئيلة من ثنائي النيتروتولوين ^(١) .

وهو لا يذوب في الماء ، ووزنه النوعي ١,٦٥٤ ، ويبدأ في الانصهار عند درجة ٨٠,٧ ° مئوية ، ويغلي في درجة ٢٤٠ ° مئوية . وينفجر عند ما تزداد درجة حرارته عن درجة غليانه ، ويمكن تقطيره تحت ضغط منخفض . وتقدر سرعة انفجاره ب ٧٠٢٨ متر/ثانية . وهو مركب حساس جداً ، وسريع الانحلال والتفاعل مع غيره من العناصر المحيطة به . إذ تنفصل عنه بعض ذرات الإيدروجين وتتحد مع الأوكسوجين الموجود حوله ، فينشأ عن هذا الانفجار في أغلب الأحيان .

(١) ص ٤٩٠ المرجع (٩) .

كما يتضح ذلك من المعادلة الآتية (١) :



ويستعمل هذا المركب في القنابل والألغام ، مفجراً ، وتحت أسماء

عدة ، منها : تريليت * وترينول * وتريتولو * وتريتون * وتروليت *

وتروتيل * و (Fullpulver-o2) . ويضاف إليه عند استعماله ، لفقره

إلى الأوكسوجين ، مركبات غنية به ، مثل : الأماتول * والأمونال * ،

وهي مركبات تحتوي على نترات الأمونيوم ، ويضاف إليه الباراتول *

أيضاً ، لاحتوائه على نترات الباريوم * .

{ Trilit, trinol,
tritolo, tritone,
trolit, trotyle

Amatol &
Ammonal

Baratol

Barium nitrate

ويحضر ال «ت . ن . ت» . بطرق مختلفة ، أهمها الطريقة التجارية

والعملية في إنتاجه ، وتتلخص خطواتها في العمليات الآتية (٢) :

- عملية تحضير أول النيتروتولين * . Mononitrotoluene
- عملية تحضير ثاني النيترو تولوين * . Dinitrotoluene
- عملية تحضير ثالث النيتروتولين * ، ويتبعها عملية التنقية الأخيرة . Trinitrotoluene

ويستعمل حامض النيتريك والكبريتيك ، في العمليات السالفة

بكثرة . ومن ثم ، يتعرض العمال إبان تحضير المركب (T.N.T.) ، من

استعمالهم الحامضين أو تداولهما ، لكثير من الأخطار التي تنتهي بالوفاة

أحياناً . ومن هذه الأخطار : الحروق المختلفة وفقد البصر ، أو شلل

الأيدي والأرجل ، أو تشويه بمختلف أعضاء الجسم . وينشأ أيضاً ،

الالتهابات الجلدية والإكزيما والتهاب العيون والنزلات الشعبية ، نتيجة

لاستنشاق أبخرة تلك الأحماض التي تملأ جو المصانع ، رغم وجود وسائل التهوية

الفعالة بحجراتها ، واستعمال العمال ملابس الوقاية من قفازات وأقنعة وغيرها .

ويبين الجدول الآتي ، أنواع الإصابات المختلفة والوفيات التي حدثت

من الأحماض ، ما بين عام ١٩٣٠ — ١٩٥٠ م ، في المصانع العسكرية

بالولايات المتحدة ، الخاصة بصناعة مادة ثالث النيتروتولين (T.N.T.) (٣)

(١) ، (٢) المرجع (١٤) .

(٣) ص ٤٩ المرجع (١٣) .

كشف بالإصابات المختلفة التي حدثت من الأحماض
ما بين عام ١٩٣٠ - ١٩٥٠ م بالولايات المتحدة الأمريكية

الصناعة	نوع الإصابة	١٩٣٠/١٩٣٥		١٩٤٠/١٩٣٥		١٩٤٠/١٩٤١		١٩٤٥/١٩٤٥	
		عدد المصابين	نسبة الوفاة	عدد المصابين	نسبة الوفاة	عدد المصابين	نسبة الوفاة	عدد المصابين	نسبة الوفاة
إنتاج النايلون وتولوين (ت. ن. ت.)	حروق من الأحماض التهابات جلدية والتهاب عيون و نزلات شعبية ناتجة عن الأحماض	١١٦	%٣٥	٣٢٥	%١٩	٧١٨	%٢١	٧٠٣	%١٥
		٩١	—	٧٥	—	٧٤	—	٤٦	—

ويعتبر الجلد، المنفذ الرئيسى بالجسم لامتنصاص ثالث النيترو تولوين .
ومع ذلك ، لا يمكننا تجاهل المقادير التى تدخل الجسم منه ، بوساطة
الابتلاع مع الطعام أو عن طريق الجهاز التنفسى ، باستنشاق أثرته
وأدخنته .

ويساعد ارتفاع حرارة الجو ، على امتصاص الجسم لهذا المركب
لسببين :

أولاً : تخفيف الملابس وتعريه العمال جزءاً كبيراً من الجسم ، فى الجو
الحار .

ثانياً : إذابة العرق لما يلتصق بالجلد من أثرته هذا المركب ، فيمتصه
الجلد بسهولة .

وتزداد شدة التسمم بال « ت . ن . ت . » ، عند ما يضاف إليه
الأماتول * . وذلك ، لاحتوائه على نيترات الأمونيوم ، التى تمتص *
الرطوبة من الجو ، فتبتل أيدي العمال وأذرعهم ، وترتفع درجة امتصاص
الجلد لثالث النيترو تولوين . (أبحاث العلامة « هاميلتون * » و « جونستون * »
عام ١٩٤٥ م) .

} Amatol
} Hygroscopic

Hamilton &
Johnstone

أعراض التسمم بثالث النيترو تولوين (T.N.T.)^(١)

تتجسم أعراض التسمم فى : التهابات الجلدية والزرقة * والتهاب
المعدة * واليرقان * السام وفقر الدم (الأنيميا) .

Cyanosis
} Gastritis
} Toxic Jaundice

● التهابات الجلدية * : يغشى جلد اليدين وأحياناً الوجه والشعر ،
لون برتقالى ، يتميز بسهولة فى مظهره عن اللون الذى يغشى
الإنسان فى مرض اليرقان * (الصفراء) . ويحدث التهاب الجلد
بخاصة ، فى الأجزاء المعرضة لمادة « ت . ن . ت . » ، كاليدين
والذراعين والساقين والرسغين * والعقبين * .

Dermatitis

Jaundice

} Wrists
} Ankles

ويبدأ الالتهاب عادة ، فيما بين الأصابع وراحة اليد على هيئة

Erythematous Pink papular- eruption Desquamation	طفح* وردى اللون مصحوب ببثور* ذات لون أحمر قرنفلى . وتتجمع البثور وتتكتل ، كلما انتشر الطفح فى الذراعين والرسغين ، ثم تسقط بالاحتكاك بعد أن تقشر* .
Cyanosis	● الزرقة* : تظهر الزرقة فى شىء من الهوادة ، مصحوبة بشحوب فى اللون أحياناً ، وكثيراً ما يحدث هذا دون أعراض أخرى . غير أننا نشاهد فى بعض الحالات ، عسراً فى التنفس وإعياء وضغطاً فى الصدر خلف عظمة القص* ، أثناء الإجهاد .
Tightness- behind the sternum Sulphaemoglobi- naemia Methaemoglobi- naemia	وتظهر حالات انطلاق السلفهيموجلوبين بالدم (سلفهيموجلوبينيميا*) بين العمال المشتغلين بهذه المادة ، بنسبة حالة واحدة فى كل ٤٠ حالة ، ينطلق فيها الميتهيموجلوبين بالدم (ميتهيموجلوبينيميا*) . ولهذا ، لا تعتبر حالات السلفهيموجلوبينيميا من الأعراض الإكلينيكية التى يعتمد عليها فى التشخيص . (أبحاث « چوب* » عام ١٩٤٦ م) .
Joep	● التهاب المعدة السام* : يعتبر التهاب المعدة ، من الأعراض الثابتة* فى حالات هذا النوع من التسمم . إذ يشعر المريض بآلام مبرحة فى الجزء الأوسط العلوى من البطن* ، مصحوب بفقدان الشهية مع الإمساك والغثيان والقيء . كما نلاحظ على محياه مظاهر المرض والقلق* والهم والبؤس* .
Toxic gastritis Definite Epigastrium Worried Wretched	● اليرقان السام* : يعتبر اليرقان السام من المضاعفات نادرة الحدوث فى حالات التسمم بثالث النيتروتولوين . غير أنه يسبب ٣٠ ٪ من حالات الوفاة من بين هؤلاء المصابين به .
Toxic Jaundice	ولقد أرتنا التجارب أنه كلما أصيب عامل من بين كل عشرة عمال بالزرقة* ، أصيب عامل باليرقان السام من بين ٥٠٠ عامل ، من العمال المشتغلين بال « ت . ن . ت* » . وتحدث معظم حالات اليرقان السام فى الشهر الثالث من الاشتغال به . وقد تظل الأعراض كامنة لا تظهر ، إلا بعد أن يتعد العامل عن التعرض لأخطاره ، ويترك العمل به فترة من الزمن . (أبحاث العلامة « پانتون* » عام ١٩١٧ م) .
Cyanosis T.N.T. Panton	

وقد تظهر الأعراض فجأة ودون سابق إنذار ، بل وإبان شعور العامل وإحساسه بتمام الصحة والعافية . وقد تظهر بعض الأعراض الإنذارية * ، كالحمول والدوار وهبوط القوى والبول الغامق . وقد يكون الإنذار في الزرقة * أو في التهاب المعدة السام * .

Premonitory-
symptoms
} Cyanosis
} Toxic gastritis

ويختلف اليرقان (الصفراء) في شدته ، ويكون لون البراز أصفر مبيضاً ، ولون البول قاتماً . وقد يرتفع البيليرومين * بمصل الدم إلى ١٥ ملليجراماً في كل ١٠٠ سم ٣ (الطبيعي ١٠ مجم) . ونستطيع جس الكبد باليد في فترة ما من المرض ، نظراً لتضخمه * . وتكون لينّة متألّمة * عند الضغط عليها في بادئ الأمر . غير أن هذه الأعراض ، تختفي في الفترة النهائية من المرض ، وتصبح الكبد صلبة لاتتألم عند الضغط عليها .

Bilirubin in serum

} Hypertrophy
} Soft & Tender

● فقر الدم * : تعتبر الأنيميا الضمورية * (عديمة الحيوية) ، من الأعراض نادرة الظهور في حالات التسمم بثالث النيترو تولوين .

} Anemia
} Aplastic anemia

وقد جاء على لسان العلامة « لين * » عام ١٩٤٢ م . ، وصف ثلاث حالات ظهرت فيها الإصابة بهذا النوع من الأنيميا نتيجة العمل في تجهيز المركب ، بقوله « كانت خلايا الدم الحمراء طبيعية الحجم * ، يصحبها ازدياد في عدد خلايا الدم البيضاء غير المحببة * ، وانخفاض عدد الصفائح الدموية * » .

Lane

Profound-
normocytic
Agranulocytosis
Platlet

وفحص العلامة « بانتون * » عام ١٩١٧ م ، ٣٤ حالة مرضية ، من بين العمال المشتغلين بهذه المادة ، فشهد من بينها ٢٤ حالة تسمم يرقاني * ، وست حالات أنيميا ضمورية * ، والأربعة الأخرى حالات التهاب بالمعدة * .

Panton

} Toxic Jaundice
} Aplastic anemia
Gastritis

ولما قام العلامة « تيرن بل * » عام ١٩١١ م ، بتشريح جثتين لحالتين من حالات الأنيميا الضمورية الناتجة عن هذا التسمم ، شاهد تشحماً * بنخاع عظامهما ، واصطبغ الكبد بلون الصدا * ، لاحتوائها على كميات وافرة من صبغة الحديد * ، ونزف دموى متعدد على هيئة النمش * بمختلف الأنسجة . شأنها في ذلك شأنها في حالات التسمم

Turnbull

} Fatty marrow
} Rusty brown
Iron pigment
Petechial

Stimulation of
bone marrow
(Hyperplasia)

Haemoglobin
Reticulocytes {
Bilirubin
Urobilin

Destructive-
action

بالبنزين العطري (البنزول) ، حيث ينشط النخاع * وتتجدد فاعليته .
ولقد أرتنا تجارب العلامة « ستوارت » عام ١٩٤٣ م ، أن ذوبان
الدم وانحلاله ، يحدث في أكثر من ٨٥ ٪ من حالات التسمم بهذا
المركب ، وتنخفض أيضاً كمية الهيموجلوبين * بالدم وعدد الخلايا
الحمراء به ، وترتفع عدد الخلايا الجينية * ذات الشبكية والبيروين *
في الدم واليوروبيلين * في البول .

وتقطع هذه التغيرات المرضية ، بما لهذا المركب (ت . ن . ت .)
من أثر هدام * في خلايا الدم الحمراء ، ومن أضرار في نخاع العظام .

أخطار الانفجار وأضراره ^(١)

- يعتبر ثالث النيتروتولوين (T.N.T.) من أشد المركبات وأخطرها
انفجاراً .
- ينفجر بسهولة ، إذا ما اقتربت منه شرارة أو لهب فجائي أو تعرض
لارتفاع فجائي في درجة حرارته . كما ينفجر سريعاً عند احتكاك
جزئياته بعضها ببعض ، أو باحتكاك جزئياته بذرات عناصر أخرى
غريبة ، مثل : شوائب من الرمل أو الأتربة الحشنة أو الأبخرة .
- يحتاج إلى عناية خاصة عند نقله ، إذ ينفجر عند ما يسقط من ارتفاع
معين نتيجة احتكاك جزئياته بعضها ببعض . (ينفجر عند ما
تسقط منه كمية ٢ كيلو جرام من ارتفاع ١٣٠ سم) .
- وتتوالد عند انفجاره حرارة شديدة (٢٤١٩ ° مئوية - ٦٥٦
سعر حراري لكل كيلو جرام) ، وارتفاع درجة حرارته ينصهر الحديد
والخرسانة المسلحة وجميع المعادن الموجودة بمنطقة الانفجار .
- ويفتقر إلى الأوكسوجين ويحتاج إليه بشدة . ومن ثم ، يمتص عند
انفجاره كمية كبيرة منه من الجو المحيط به ، فيتخلخل الهواء بسرعة

وفى وقت قصير ، فينتج من ذلك تدمير المنازل والمنشآت والأرض وما عليها من زرع وأحياء .

ويتضح التفاعل السالف ، من المعادلة الآتية :



- وعند تولد الغازات ، يحدث الانفجار (حوالى ٢٨٥ سم^٣ لكل ١٠ جرامات من ثالث النيترو تولوين) ، فتفتت القنابل بقوة شديدة وتندفع شظاياها لمسافات بعيدة ، محددة الأطراف كالقواطع والسكاكين ، فتقطع كل ما يقابلها من أجسام .

- وينتج الانفجار داخل المصانع لأسباب عدة ، نذكر منها :
 (أ) إهمال العمال فى تنفيذ التعليمات الصارمة الواجب اتباعها ، إبان تحضيرهم المركب ، مثل التدخين وغيره .
 (ب) استعمال أجهزة فاسدة ، مثل : أجهزة ضبط درجات الحرارة أو الضغط وغير ذلك ، مما يستدعى العناية بها ودوام اختبارها على فترات ، وتغيير التالف منها أولاً بأول .
 (ج) اختلاط ذرات التراب الحشن أو الرمل أو أى شوائب أخرى ، بمادة الـ « ت . ن . ت . » ، أثناء تجهيزها . وذلك رغم اتخاذ الاحتياطات لتنقية الهواء داخل أماكن العمل بأجهزة خاصة . ومرد هذه الانفجارات ، إقامة المصانع فى مناطق نائية بالصحراء أو التلال والجبال ، حيث يكثر تطاير الأتربة والرمل فى أجوائها .

ويبين الجدول الآتى ، عدد الإصابات ونسبة الوفيات بها ، بين عمال الولايات المتحدة الأمريكية المشتغلين فى تجهيز ثالث النيترو تولوين ، فيما بين عام ١٩٣٠ / ١٩٥٠ م (١) .

كشف بالإصابات المختلفة التي حدثت من تحضير
ثالث النيتروتولوين فيما بين عام ١٩٣٠ / ١٩٥٠ م بالولايات المتحدة الأمريكية

١٩٥٠ / ١٩٤٥		١٩٤٥ / ١٩٤٠		١٩٤٠ / ١٩٣٥		١٩٣٥ / ١٩٣٠		نوع الإصابة	الصناعة
نسبة الوفيات	عدد المصابين	نسبة الوفيات	عدد المصابين	نسبة الوفيات	عدد المصابين	نسبة الوفيات	عدد المصابين		
%٨١	١١٩٥	%٩٢	٣٦٢١	%٨٣	٣٤٨٥	%٩٥	٤٦٩٠	إصابات نتيجة الانفجار	إنتاج النيتروتولوين (ت.ن.ت.)

الأعراض النفسية التي تنتاب العمال ، في صناعة ثالث النيتروتولوين * (١)

يعتري جميع العمال المشتغلين بهذا المركب — سواء في تجهيزه أو تعبئته بالقنابل أو نقله ، تداوله واستعماله — اضطرابات نفسية ، يعانون منها توتراً في أعصابهم وانحرافاً في سلوكهم وتصرفاتهم .

إذ يصاب الجميع دون استثناء — في مختلف الرتب والمراكز الفنية والعملية — بالمزاج العصبي ، الذي يظهر أثره في سلوكهم وقلقهم أو اكتئابهم المستمر . كما يغشاهم ، إحساس بالغ مرهف إزاء الأصوات الفجائية أو الأضواء الباهرة ، فيعترهم ارتعاشات غير إرادية وتقلص في العضلات . وذلك ، لما يسيطر على نفوسهم من شعور خفي ، يحدثهم بأنهم يتوقعون النوائب أن تصيبهم وأنها أمر مسلم به ، وأنهم ملاقون الموت في كل لحظة ، وغير جديرين بالنجاة .

ويلاحظ على محياهم جميعاً ، الخوف والقنوط والتذمر وعدم الرضا بما يقومون به من أعمال ، رغم ارتفاع أجورهم ارتفاعاً كبيراً . وذلك ، للقيود المفروضة على حرياتهم — درءاً للأخطار بالنسبة لزملائهم في الصناعات الأخرى .

ويهرب هؤلاء غالباً من مسئولية الزواج وبناء الأسرة ، (نسبة الزواج بينهم صغيرة جداً) ، وينفقون أموالهم في سبيل ملذاتهم ويسعون إلى تحقيق شهواتهم لما يساورهم من مخاوف ، ولاقتناعهم بأنهم لا يمكن أن ينجوا من الأذى ، وأنه لا مهرب لهم من القضاء المحتوم . (مشاهدات علماء النفس بالولايات المتحدة الأمريكية) .

الاحتياطات اللازمة للوقاية من أخطار ثالث النيتروتولوين (٢)

- يجب تزويد أماكن العمل ، بأجهزة تكييف الهواء والشفاطات ، وتجديد الهواء مع تنقيته من الأتربة والرمال العالقة به .
- استعمال الأجهزة الحديثة والحلاطات الآلية (الأوتوماتيكية) ، كي

(١) ص ٤٩ المرجع (١٣) ، المرجع (١٤) .

(٢) استقيننا وسائل الوقاية من المراجع (٩) ، (٢) ، (٦) ، (١٥) .

لا يتعرض المشتغلون بالأحماض للإصابة بالحروق ، أثناء تداولها ، نقلها أو تفريغها .

- يجب على العمال ، استعمال ملابس الوقاية من أخطار الأحماض ، مثل (المرايل) والأحذية الخاصة والقفازات والأقنعة والنظارات . وتوقيع أشد العقوبات لمن يخالف ذلك ويهمل في استعمالها .
- يجب الكشف في فترات معينة دورية على أجهزة قياس الحرارة والضغط وإصلاح التالف منها أو تغييرها .
- يجب على العمال اتباع جميع الإرشادات الصادرة إليهم ، مهما كان فيها من قيد لحرياتهم ، وذلك لسلامتهم ولصالح الاقتصاد القومي .
- يجب الكشف الطبي الدوري على العمال ، بواسطة الأطباء والإخصائيين في الأمراض النفسية .
- يجب تشجيع العمال على الزواج ، وذلك بالتأمين على حياتهم وذريتهم بمبالغ كبيرة مغرية ، تدفع عند الوفاة أو العجز .
- يجب منح العمال إجازات بأجر ، بين فترة وأخرى ، أى كل أربعة أشهر مثلاً ، لتستريح أعصابهم المتوترة ويتجدد نشاطهم للعمل .
- ورفض تعيين صغار السن وذوى الخبرة القليلة في هذه الصناعات ، لإهمالهم وعدم تقديرهم للمسئولية غالباً . وكذلك النحاف من النساء ، فهن أكثر استعداداً للتسمم من غيرهن .

* * *

Dinitrophenol

(د) ثانى النيتروفينول * (DNP)

Nitration

نحصل على ثانى النيتروفينول كـ ٢ يد ٣ (ن ا ٢) ايد ، بنترنة *

Crystalline

الفينول بحامض النيتريك المخفف . وهو مسحوق متبلور * ، أصفر اللون وسام جداً . وتتطاير أبخرته السامة وأثره عند إعداده ، وبخاصة أثناء تجفيفه (١) .

ويوجد منه عدة أنواع مختلفة التركيب ، غير أن السام منها ، هو

٢ — ٤ ثانى النيتروفيول * فحسب .	2-4 Dinitrophenol
ويستعمل مفجراً وفى صناعة الأصباغ * وفى وقاية الخشب *	{ Dyes Timber- preservation
وحفظه من التعفن .	
ويخلطه الفرنسيون بحامض البيكريك * ، لصناعة المفجر المعروف	Picric acid
باسم « ميلينيت » * ، وقد تعرض كثيرون بفرنسا لأخطار التسمم به ،	Melinite
فى عام ١٩١٥ م و ١٩١٦ م ، وتوفى من بينهم ٢٧ شخصاً (١) .	
ويعجل فى ظهور أعراض التسمم به ، احتساء الخمر ، بل	Chronic- alcoholism
ويتسبب إدمانها * غالباً ، فى فقد الأمل من الشفاء عند التسمم .	
ويحدث التسمم بوساطة امتصاص الجلد لأبخرته وأتربته ، وأحياناً	
عن طريق استنشاقها أو ابتلاعها . ويساعد ارتفاع حرارة الجو على	
امتصاص الجلد له ، ومن ثم ، تزداد حالات التسمم به إبان الصيف ،	
عنها فى أيام الشتاء (٢) .	
ولا يعرف عن مصيره فى الجسم شىء . وغالب الظن ، أنه يفرز دون أن يعترية	
تغير ما ، أو متحد مع الكبريتات * أو الجليوكورونات * (أحماض الجليكورون) .	{ Sulphate Glycuronate
ولا ينطلق الميتهيموجلوبين فى الدم (ميتهيموجلوبينيميا *) بسبب	Methaemoglobinemia
التسمم بالمركب ٢ — ٤ ثانى النيتروفيول * . وذلك بخلاف الحال فى	2-4 Dinitrophenol
التسمم بأحادى * وثنائى * النيتروفيول (٣) .	Mono & Di

أعراض التسمم الحاد بالمركب ٢ — ٤ ثانى النيتروفيول (٤)

يحدث التسمم فجأة فى أغلب الأحيان ، ويتضح فى اصفرار لون	
الوجه والذراعين والساقين ، وبخاصة راحة * اليد وباطن * القدم . وقد	Palm & Sole
يظهر عند بعض العمال فى مناطق الجسم المعرضة لهذا المركب ، طفح *	Rash
جلدى باهت الاحمرار .	

وتتسم الحالات خفيفة التسمم ، بالإعياء والصداع والعرق ليلاً والتعب

(١) ، (٢) ، (٣) ص ٥٠٠ المرجع (٩) .

(٤) ص ٣٣٩ المرجع (١٠) الجزء الأول ، المرجع السابق ص ٥٠٠ — ٥٠١ .

Loss of weight

لأقل مجهود يبذل . وقد يعترى بعض العمال ، هبوط * في الوزن ، منذ اللحظة الأولى لاشتغالهم بالمركب والتعرض لأبخرته وأتربته .

Painful-
constriction

Deep orange

2-Amino - 4Nit-
rophenolAgitation &
Anxiety

ويظهر في الحالات عنيفة التسمم ، إحساس فجائي بضعف شديد في الأطراف ، وانقباض * مؤلم في الصدر وعطش شديد وعرق غزير ، ونقص في كمية البول الذي يظهر في لون برتقالي * داكن ، لاحتوائه على « ٢ أمينو - ٤ نيتروفينول * ». ومن الأعراض المميزة لهذا التسمم أيضا ، اضطراب * المريض وقلقه * .

وقد تحدث الوفاة في حالات التسمم العنيف ، بعد ظهور الأعراض السالفة مباشرة ، تسبقها الغيبوبة * .

* * *

Dinitro - ortho -
cresol3,5 Dinitro -
orthocresol2, 4-4, 6 Dinitro-
ortho cresolStructural-
formula

(ه) ثاني النيترو - أورثو - كريزول * (DNOC)

تطلق الجمعية الكيميائية بلندن ، على هذا المركب ، اسم « ٣ ، ٥ ثاني النيترو - أورثو - كريزول * » ، ويشار إليه أحيانا ، باسم « ٢ ، ٤ - أو ٤ ، ٦ - ثاني النيترو - أورثو - كريزول * » . ومرد هذا التعدد في أسمائه المختلفة ، التعدد في تركيب صيغته البنائية * . (راجع كتب الكيمياء العضوية) .

Tattersfield,
Gimingham &
Morris
Weed-killer

وهو مادة صلبة متبلورة ، صفراء اللون ، ويعرف عنها منذ عام ١٨٩٢ م ، أنها تبديد الآفات الزراعية . ولقد توصل العلماء « تاترسفيلد * وجيمينجهام * وموريس * » عام ١٩٢٥ م ، إلى إعدادها تجاريا ، وتستعمل منذ ذلك العهد ، في إبادة الحشائش * الضارة بالزراعة وآفاتها المختلفة .

Sodium salt

Pests, insecticide,
ovocide,
fungicide &
locust

وتذاب على هيئة محلول ملحي (في أملاح الصوديوم *) ، لرش المزروعات وتعفيرها ، لحمايتها من الآفات * وإبادة الحشرات * وبويضاتها * ومختلف الفطريات * والجراثيم * .
ويباع هذا المركب في الأسواق بكثرة وبأسماء مختلفة . نذكر منها :

أمدينوك* ، كابسين* ، كريزوزين* ، كودينوك* ، دينوك* ،
دينوكيت* ، دينوكول* ، دينوسيد* ، ديتروكول* ، إلبيتين* ،
إلبيتول* ، هيبزنوك* ، أوفامورت* ، سينوكس* ، وسودينوك* .

Amdinoc, Capsine
Cresosin, Cudinoc,
Denoc, Denocate,
Denecol, Dinocide
Dytrol, Elgetive,
Elgetol, Hibernoc,
Ovamort, Sinox,
Sodinoc.

وتعددت حوادث التسمم به والوفيات ، نتيجة للتعرض لأتربته
وأدخنه في المصانع والحقول ، أو من تعاطيه علاجاً للتخلص من
السمن* وإزالته . وقد وردت تقارير عدة ، من ألمانيا والمجر وفرنسا
والولايات المتحدة الأمريكية وغيرها ، تشير إلى إحصاءات مختلفة ،
لحوادث التسمم به والوفيات . كما شاهد العلامة الإنجليزية « ميرودر* »
عام ١٩٤٣ م ، ١٤ حالة تسمم بين عمال مصنع بإنجلترا ، يقوم بصناعة
مسحوق منه لإبادة الجراد .

Obesity

Merewether

ويصاب بالتسمم ، عمال تجهيزه بالمصانع وعمال رش المزارع
وتعفيرها بمحاليه ، وبخاصة في أيام الصيف الحار حيث ترتفع درجة
امتصاص الجلد له ، عنها في أيام الشتاء .

ونشاهد عند رش المزارع وتعفيرها بهذا المحلول ، انتشار رذاذه في الجو
على هيئة ضباب ، فيستنشقها العمال أو تمتصه جلودهم ، وكذلك الطيور
والحيوانات الموجودة بالمنطقة ، فيصاب الجميع بالتسمم . ويتساقط الرذاذ
في صورة غبار دقيق ، على الملابس المعلقة بالمنطقة فتتلوث ويصبغها
لونه . وفي هذا أيضاً ، ما يعرض أصحابها عند ارتدائها لأخطار التسمم ،
بوساطة امتصاص الجلد لأتربته .

ويتشابه المركبان : ثاني النيترو - أورثو - كريزول (DNOC)
وثاني النيتروفينول (DNP) - المركب السابق بحثه - في مفعولهما السام تمام
التشابه ، حيث ينشط كل منهما ، عملية التمثيل الغذائي* داخل الخلايا
إلى درجة كبيرة ، يتسبب عنها الوفاة . غير أن مفعول الـ (DNOC)* في
تنشيطه التمثيل الغذائي ، يوازي ضعف مفعول الـ (DNP)* . ويتضح
ذلك ، عند تعاطي حيوان ما ، جرعة خفيفة من المركب (DNOC)
(مليجرام واحد لكل كيلو جرام من وزن الحيوان) . إذ ترتفع نسبة

Metabolism

Dinitro-ortho-
cresol.

Dinitrophenol

Metabolism

التمثيل الغذائي * ، بمقدار ٤٠ ٪ عما كانت عليه في حالته الطبيعية . ومن ثم ، نشاهد تورّد جلد الحيوان واحمراره وازدياد عملية التنفس وحركته . ويحدث كل هذا في بضع دقائق عند ما يحقن الحيوان بالكمية السالفة ، وبعد ١٥ دقيقة من تعاطيه الكمية بوساطة الابتلاع . ويبلغ نسبة التمثيل الغذائي ذروته * بالجسم بعد ساعة من الوقت . وتختلف مدة استمرارها من حيوان لآخر تبعاً لوزن الحيوان . إذ تستمر في الفيران مدة ساعتين ، وفي الإنسان ما بين يوم وأربعة أيام .

Peak

ولقد أرتنا التجارب ، أن الجسم يفرز هذه المادة ويتخلص منها ببطء جداً . ولهذا فهي تعتبر من السموم التراكمية * . (أبحاث العلامة « هارفي » وبيدسترب * وبونيل * عام ١٩٥١ م^(١)) .

Cumulative

Harvey, Bidstrup,
& Bonell.

أعراض التسمم بثاني النيترو - أورثو - كريزول (DNOG)

Microgram

من الأعراض المبكرة ، شعور المريض بالغبطة والعافية . ولو أن ذلك يصعب توكيده وتمييزه . ويحدث هذا ، عند ما تبلغ كمية المركب في الدم ٢٠ ميكروجراماً * في كل جرام واحد من الدم . ونشاهد من الأعراض فيما بعد : النقص في وزن المريض ، والظمأ الشديد ، والعرق الغزير والإعياء ، ينسبها المريض لشدة الحر ولطول ساعات العمل وإجهاده . وترتفع درجة حرارته كلما نشطت عملية التمثيل الغذائي * ، ويبلغ الاثنان أقصى ما يمكن من ارتفاع ، فيما بين اليوم الأول والرابع من ظهور المرض .

Metabolism

Metabolism

وترتفع عملية التمثيل الغذائي * ونسبتها بالجسم ، إلى ما بين ١٢٠ - ٤٠٠ ٪ عما هي عليه عادة ، ذلك الارتفاع الذي لا يمكن اعتباره نتيجة لارتفاع درجة حرارة المريض . ونلاحظ أيضاً ، عسراً في التنفس * وازدياداً في معدل حركته * ، بل ويحدث هذا أثناء راحة المريض واسترخائه أحياناً .

Dyspnoea

Respiratory rate

ويتورد الجلد ويحمر * ويصطبغ باللون الأصفر * ، وبخاصة في المناطق التي يتكرر تعرضها لأتربة المركب وأبخرته ، مثل ، الوجه واليدين والركبتين والقدمين .

} Flushed
Dyed yellow

ويزداد قلق المريض ويضطرب ، وتسرع ضربات * قلبه ، ويتصبب عرقاً . لكننا لا نشاهد جحوظ * العينين أو الارتعاشات * . وقد يلتهب الجلد وتغشيه البثور * ، وتحتاج الأغشية المخاطية ويصاب المريض بالسعال وضيق التنفس .

Tachycardia
Exophthalmos
Tremor
Papular-
dermatitis

ونشاهد في حالة التسمم العنيف ، الذي ينتهي بالوفاة عادة ، الأعراض السالفة نفسها ، يصحبها ضربة * حرارة مميتة ، ينتج عنها الغيبوبة التي تسبق الوفاة . ويعتري الجثة بعد الوفاة مباشرة ، تيبس رمي * .

Heat stroke
Rigor mortis

ونلاحظ من التغيرات المرضية عند تشريح الجثة : اصطباغ الأنسجة كلها باللون الأصفر ، وخلوها من الماء * ، ونزفاً نمشياً * ، في المخ والرئتين ، وانحلال النسيج الحشوي (البارانشيم) بالكبد والكليتين .

{ Dehydration
Petechial-
hemorrhage

* * *

(و) الأنيلين *

Aniline

يعتبر الأنيلين ، من أهم مشتقات البنزول (البنزين العطري) الأمينية * . ويعرف باسم فينيل أمين * أو أمينوبنزين . وتتشابه خواصه الكيميائية مع الخواص الكيميائية للأمينات العطرية * .

} Amino benzol
Phenyle amine
Aromatic amino-
compounds

وهو سائل زيتي القوام ، لا لون له ، ذو رائحة عطرية مميزة ، ويتحول إلى اللون البني عند تعرضه للهواء أو الضوء . ووزنه النوعي ١,٠٢٥٤ ، ويغلي عند درجة ١٨٩° مئوية ، ويتبلور في درجة ٥,٩٦° مئوية . ويزدوب قليلاً في الماء (٣٤,٨ جرام في لتر ماء عند درجة حرارة ١٦° مئوية) ، ولكنه يذوب بكثرة في الأثير * والبنزول والدهون (١) .

Ether

ويستعمل أصلاً ، في تجهيز المركبات الوسيطة في صناعة الأصباغ * ، وفي صناعة المتفجرات * والروائح العطرية * والمواد

{ Dyes
Explosives
Perfumes

Calico printing {
Painting
Rubber-
vulcanizing

Lipoid

Bluish

Homologues

Nitro-aniline

Para-Nitraniline

Powder form

Dermatitis {
Conjunctivitis

الكيميائية للتصوير والعقاقير ، وفي صناعة الألوان (تلوين الفراء والشعر) وطبع الأقمشة القطنية * والنقش الزيتي * ، وفي صناعة الورنيش ، وفي تعجيل إعداد المطاط - لتقسيمه أو تليينه - وتنعت هذه العملية بالفلكنة * (١) .

ويمتص الجلد الأنيلين بسهولة ، لخاصيته القوية في إذابة المواد الدهنية * بالجلد . ولهذا ، يحدث معظم حالات التسمم الحاد في دور الصناعة ، من تلوث ملابس العمال أو جلدهم بالأنيلين . ويحدث التسمم أيضاً ، بواسطة استنشاق أبخرته المتطايرة وبخاصة في الجو الحار ، لارتفاع نسبة تبخره . ومن ثم ، تزداد الشكوى بين العمال من الصداع وازرقاق * الجلد ، أيام الصيف عنها في أيام الشتاء (٢) .

ويحدث التسمم أيضاً ، من استنشاق أبخرة نظائر * الأنيلين النيتروچينية * ، وبخاصة تلك النظائر سريعة التبخر والتطاير ، مثل المركب پارا نيترانيلين * ، وهو أشد خطراً من الأنيلين في دور الصناعة . ويحرم تعبثه على هيئة مسحوق * ، إن لم تتوافر أجهزة التهوية الفعالة بمصانع تحضيره ، درءاً لأخطار التسمم به أو إصابة العمال بالالتهابات الجلدية * والتهاب الملتحمة * . (مركبات البار ، أشد تسميماً من



(شكل ١٩) التهاب جلدي بالذراع نتيجة الاشتغال بالنفشالين (وهو من المركبات التي تستعمل وسيطاً في صناعة الأصباغ المصنعة)

(١) ص ٥١٠ المرجع (٩) .

(٢) ص ٣٣٧ المرجع (١٠) الجزء الأول .



(شكل ٢٠) التهابات جلدية باليدين ، لعامل يقوم بصباغة الشعر (حلاق) نتيجة لاشتغاله بالمركب « پارافينيل ديامين » وهو من الأصباغ المصنعة

مركبات الأورثو والميتا (١). (شكل ١٩ و ٢٠)

ويتهياً للتسمم بالأنيلين ونظائره النيتروچينية أكثر من غيرهم ، شاربو الخمور وكبار السن وصغاره ، وهؤلاء الذين يعانون نقصاً في التغذية ، وذوو الحساسية ومن يكثر عرق يديه وقدميه ، ومن كان في دور النقاهاة ، والنساء بعامة وفي أيام الحيض بخاضة (٢) .

ويفرز الجسم بعض ما يحتوى عليه من الأنيلين مع الزفير ، والبعض الآخر مع البول والبراز ، في صورة پارا - أميدوفينول * .

Para-
amidophenol

أعراض التسمم الحاد بالأنيلين

تتجسم أعراض التسمم الحاد الخفيف وتحت الحاد* ، في : تورده الوجه واحمراره ، مصحوباً بزرقة خفيفة وصداع وإعياء ودوار وطنين بالأذنين وضيق بالصدر . ويتغير لون الوجه المتورد فيما بعد ، إلى اللون الأزرق الرمادى* ، وبخاصة أرنبة الأنف (طرفها) والأذنان والشفتان واللسان ، وكذلك الأظافر . ويشعر المريض بضعف في ركبتيه ، ويترنح

Subacute

Bluish-gray

(١) ، (٢) ص ٣٣٧ المرجع (١٠) الجزء الأول .

Staggering gait

أثناء سيره * ، ويحتاج ويصبح ثثاراً .

Cyanosis
Virtigo, Nausea, {
Vomiting.
Hypertension
Hypotension

ويظهر من الأعراض ، في حالات التسمم المتوسطة في شدتها ،
الآتي (١) : ازرقاق * لون المريض ، وبخاصة لون وجهه وأطرافه ، مع
برودتها . وكذلك الدوار * والغثيان * والتقيء * وانعدام الشهية ، وسرعة
النبض مع قوة ضرباته في بادئ الأمر وارتفاع في ضغط الدم * . يتلوها
بعد فترة من الزمن ، بطء النبض وضعف ضرباته وانخفاض الضغط * .
ويتنفس المريض بصعوبة وفي سرعة غير منتظمة ، ويكون منهوكاً ،
يترنح في مشيته ويتعثّر في كلامه ، ويجف حلقه وتآلم مفاصله
وعضلاته وتحرقه جفونه ، وتعتريه نوبات إمساك أو إسهال ، وتنخفض
كمية بوله الذي يصحبه الدم * في حالات نادرة جداً . وتختل
الانعكاسات * والحس * .

Haematuria
Reflexes {
Sensibilities

Haemoglobin
Methaemoglobin
Punctuate-
basophilia

ويتحول الهيموجلوبين * بالدم في مثل تلك الحالات من التسمم ،
إلى الميتهموجلوبين * الذي ترتفع نسبته في الدم الوريدي إلى ٦١ ٪ ،
وتظهر في شرائح الدم الخلايا المحببة المسماة بالبازوفيليا * . وتختفي هذه
التغيرات المرضية سريعاً ، عند ما يقصى المريض عن التعرض للأنيلين
ويركن للراحة في الأيام التالية لظهور أعراض التسمم . وتختفي الأعراض
هي الأخرى ، وتعود للمريض حالته الطبيعية في غضون ٢٤ ساعة . إذ
يتأكسد الأنيلين بالجسم سريعاً ، ويتخلص الجسم منه بوساطة البول .
وذلك ، بخلاف الحال في التسمم بمشتقات * المركبات النيتروجينية
العطرية ، حيث تستمر الأعراض طويلاً بعد إقصاء المريض عن
التعرض لها .

Nitro-derivative-
of the aromatic
series

Tremble

وتتضح أعراض التسمم الحاد العنيف ، في تلون وجه المريض باللون
الأزرق الرمادي القاتم ، وسواد لون شفثيه ولسانه ، ويرتعش * المريض

ويترنح في مشيته ويحس بضعف شديد في ركبتيه وتتقلص عضلات بطنه ، ثم يغيب وعيه ويكون تنفسه ضحلاً* وسريعاً* ، ويضعف نبضه مع ازدياد سرعته* وينعدم انتظامه* ، وتبرد أطراف المريض ويصفر لونها ، ويفقد في النهاية تحكمه في التبول والتبرز ويصاب بالتشنج* وتنتهي حياته .

Shallow & quick
Rapid
Irregular

Convulsion

ويتحول لون الدم في التسمم الحاد العنيف ، إلى اللون البني الشبيه بالشوكولاته* ، ويكون البول قاتماً وفي لون العرقسوس أو النبيذ* الغامق ، لاحتوائه على الهيموجلوبين والميتهيموجلوبين . وكثيراً ما نشاهد في الأيام الأولى لهذا النوع من التسمم ، عسر* في البول مع الألم واحتوائه على خلايا الدم الحمراء .

Brown chocolate
Port wine

Strangury

أعراض التسمم المزمن بالأنيلين

ينشأ التسمم المزمن من امتصاص الجلد للأنيلين بكميات صغيرة ، أو استنشاق أبخرته على دفعات متوالية مدة طويلة .

ونشاهد الأعراض الآتية : فقر في الدم (أنيميا ثانوية) ، مع انخفاض في عدد كرات الدم الحمراء ، ونقصاً في نسبة الهيموجلوبين به (تبلغ ٦٠ ٪ أو أقل) ، ويكون جلد المريض ، إما أصفر باهتاً أو رمادي اللون . ويكون نبضه بطيئاً وضغط* دمه مرتفعاً ، ويصبح ضعيفاً يشكو من اضطراب في الهضم وفقد الشهية ، وتعثره الجشأة (التكرع) والغثيان والقيء . وتصاب الكلى أحياناً بالآفة ، فنشاهد الدم في البول* .

Hypertension

Hematuria

ونلاحظ من أعراض الجهاز العصبي : الصداع والدوار وطنين الأذنين والأرق والإعياء والخدر واضطراب الحس . وقد يعثره ألم بالأعصاب* وأوجاع روماتزمية في عضو أو أكثر ، وطفح بالجلد . وكثيراً ما يفقد بعض هؤلاء المرضى ، سلطته على تصرفاته وسلوكه ، فيتصف بعصبية المزاج أو النويراستينيا* ، ويحتاج لأتفه الأسباب ، لا يتقبل النصح ولا يخضع لأمر .

Neuralgia

Neurasthenia

Jaundice

ولا يعترى اليرقان * (الصفراء) مطلقًا ، المرضى بهذا النوع من التسمم .

Synthetic dyes
Papillomata of
the bladder
Malignant

ويصاب أحيانًا ، العمال المشتغلون في صناعة الأصباغ المصنعة * ، بالأورام الحلمية * في المثانة التي قد تتطور إلى سرطان خبيث * (١) . ويتهم الأنيلين لسوء الحظ بأنه مصدر هذه الأورام . غير أن الحقيقة اليوم — تبعًا لأبحاث مئات العلماء وتجاربهم الواسعة — تنفي عنه هذا الاتهام . وتؤكد التجارب حديثًا ، أن الأنيلين ليس من خصائصه أن

Carcinogenic

يحدث تغيرات بالجسم ذي الطبيعة السرطانية * ، بل أن هذا ، من خصائص المركبات الأمينية العطرية الأخرى التي تستعمل وسيطًا في صناعة الأصباغ ، مثل : البنزيدين * (بارا — دى أمينو — دى فينيل) ، بتانفيل أمين * ، التي تتحلل بالجسم وينتج عن الأولى : المركب « دى ميشيل أنيلين * ، ودى فينيل أمين * » وينتج عن الثانية : المركب « ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ دى بنزكاربازول * » وكلها تسبب التغيرات ذات الطبيعة السرطانية بالجسم .

Benzidine

Beta-
naphthylamine
Di-methylaniline
Di-phenylamine
3,4,5,6, di-
benzcarbazol

Carcinogenic

Synthetic dyes

Strangury

وتتأثر المثانة وحدها من بين أعضاء الجسم الأخرى ، بهذه المركبات التي تسبب تغيرات ذات طبيعة سرطانية * . ومن ثم ، نشاهد بعضًا من العمال المشتغلين في صناعة الأصباغ المصنعة * ، بعد التحاقهم بفترة قد تطول وقد تقصر (ما بين ٢ — ٣٠ سنة) ، يشكون دائمًا من ألم وعسر * في التبول ، نتيجة احتقان المثانة ، ولا يلبث أن يصحبه نزف موضعي ، يشتد حينًا ويختفي حينًا آخر . ثم لا يلبث أن يعاودهم المرض ويستمر ، بل ويشتد فترات طويلة .

Pappilomata

Purpura vesicae

ونشاهد عند فحص المثانة بالمنظار الخاص ، حلقات * صغيرة يكسوها نزف موضعي * ، وتتسع قاعدتها وتتغلغل في أنسجة المثانة ، فتضعف من مرونتها ، ثم تتحول هذه الحلقات على مدى الأيام إلى

(١) ص ٧٥٠ المرجع (٩) ، ص ٢٨٣ - ٢٨٤ المرجع (٤) الجزء الثالث ، ص ٣٤٢ المرجع (١٠) الجزء الأول .

ورم سرطاني خبيث * . Malignant
ولما كانت الأورام السرطانية ، الناتجة عن الاشتغال بمختلف العناصر
والمركبات والإشعاعات من الأهمية بمكان ، فسفرد لها فصلاً خاصاً
في الجزء الثاني من هذه الموسوعة .

* * *

(ز) التتريل * = ثالث النيترو فينيل ميثيل نيترامين * (١)
Tetryl = Trinitro-phenylmethylni-tramine

التتريل ، مسحوق متبلور أصفر ، ثابت لا يتغير في حالة النقاوة ،
قابل للانفجار بسرعة ، ويستعمل مادة أولية * لإشعال المفرقات .
وينعت أحياناً بالتتراليت * ، ويرمز له في الجيوش بالرمز (C.E.) ،
اختصاراً لمعنى (Composition Exploding) .
As a primer in detonators
Tetralite

أعراض التسمم بالتتريل :

تتضح أعراض التسمم به ، في اصطباغ اليدين باللون الأصفر في
مدة تتراوح ما بين يوم وثلاثة أيام . ويصفر لون الوجه والعنق والشعر في
مدة تتراوح ما بين أسبوع وثلاثة أسابيع . ويتحول هذا اللون الأصفر إلى
اللون البرتقالي عند ما يتعرض المريض لضوء الشمس .

ويشكو المريض أحياناً ، من وخز حاد في أنفه ، يسبب العطس *
ونزفاً دموياً (رعاف) * في حالات نادرة . وينتج ذلك ، عن تهيج
أغشية الأنف المخاطية لتساقط بلورات التتريل عليها .
Sneezing
Epistaxis

ومن أكثر الأعراض شيوعاً ، الالتهابات الجلدية * ، التي تبدأ
باحمرار * يصحبه طفح * جلدي تكسوه بثور تقشر * . ويعتري
الطفح أولاً ، الوجه وبخاصة جانبا الأنف وحول العينين وركنا الفم ،
ويمتد بعد ذلك إلى الذقن والرقبة ومؤخرة الرأس ، مما يثير المريض
ويؤرقه . (شكل ٢١ ، ٢٢)
Dermatitis
{ Erythema
Papular eruption
Exfoliation

(١) ص ٣٣٨ المرجع (١٠) الجزء الأول ، ص ١٣٥ المرجع (٩) .



(شكل ٢١) التهاب جلدى بالوجه نتيجة الاشتغال بالترييل

Conjunctivitis

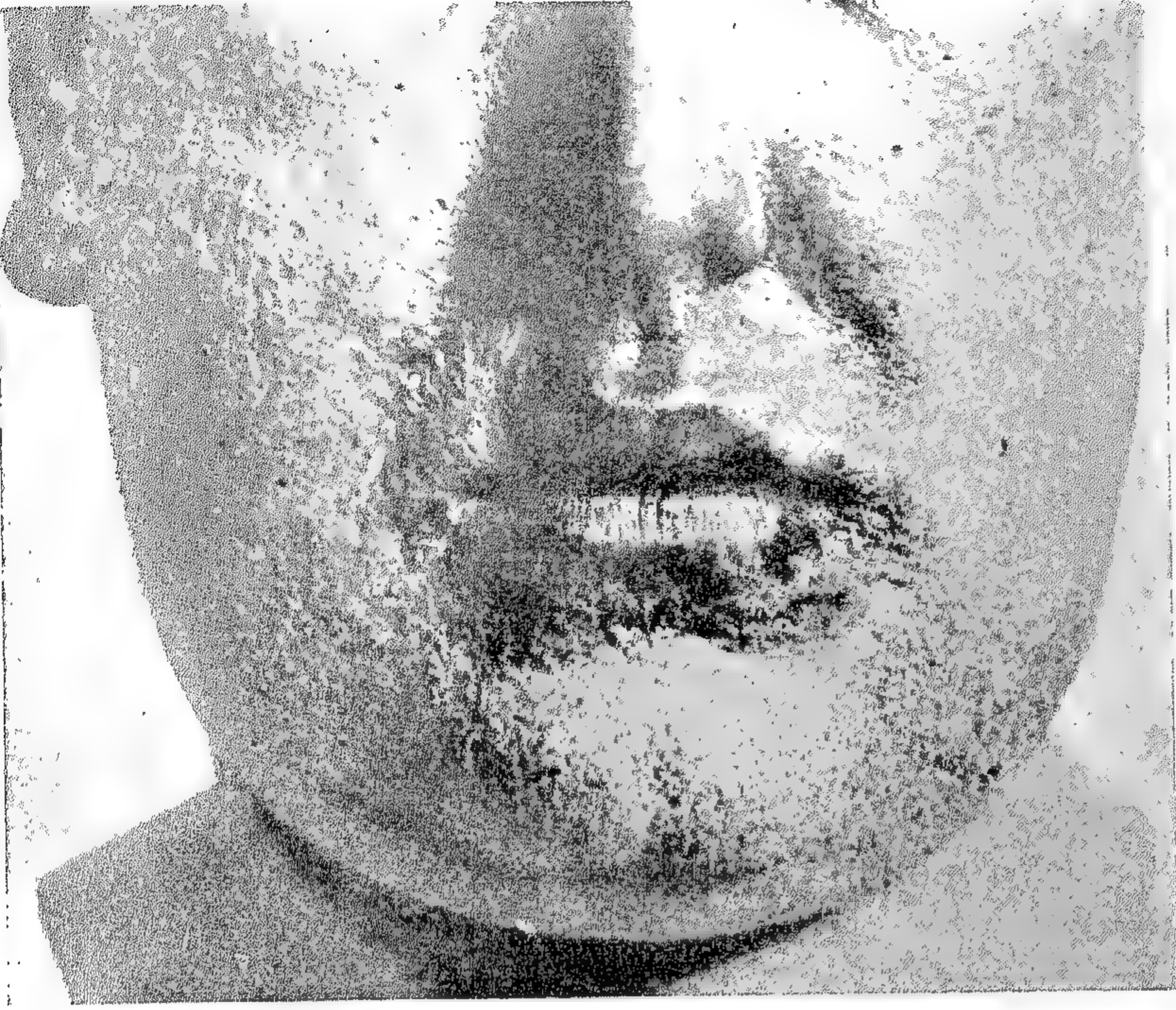
وقد يظهر من الأعراض أيضاً ، التهاب الملتحمة * وتورم رشحى (أوذىما) بالحفون ، تصعب معهما الرؤية وفتح العينين مدة يومين أو ثلاثة .

Epigastric pain {
Nausea

ويندر ظهور أعراض عضوية فى هذا النوع من التسمم . غير أنه ، قد يصاب بعض العمال المستجدين بألم فى المنطقة العليا الوسطى من البطن * مع الغثيان * أو القيء . ويرأ المريض من هذه الأعراض فى الحالات الخفيفة فى غضون أيام معدودة ، وتستمر الأعراض فى الحالات العنيفة ما بين أسبوعين أو ثلاثة . ويستحسن فى الحالات

Liver cirrhosis

الأخيرة، إقصاء المريض عن عمله . كما شوهد تشمع الكبد * (سيروزى) فى حالات نادرة جداً من التسمم العنيف .



(٢٢) التهاب جلدى بالوجه نتيجة الاشتغال بالتتريـل

الاحتياطات الوقائية من أضرار التتريـل (١)

- يجب تزويد العمال بملابس خاصة غير نفاذة ، للوقاية من أتربة التتريـل ، وأن تبدل بها ملابس أخرى نظيفة يوميا ، وكذلك ملابسهم الداخلية .
- وتجهيز أماكن العمل بوسائل التهوية الفعالة ، والاحتفاظ بجو جاف دائما بداخلها ، والتخلص أولاً بأول من الأتربة المتطايرة .
- وتنبيه العمال إلى غسل أيديهم قبل غسل وجوههم . ومما يساعدهم في إزالة التتريـل ، استعمال محلول كبريتيت الصوديوم * ١٠ ٪ وكذلك الاستحمام يوميا بعد انتهاء نوبة العمل .

Sodium sulfite

(١) ص ٤٤١ - ٤٤٣ - المرجع (١) ، ص ٥١٤ المرجع (٩) .

- يحذر العمال من استعمال المراهم والدهانات والزيوت المتداولة في الأسواق عادة . إذ تزيد هذه المركبات الالتهابات الجلدية سوءاً . غير أنه ، يمكن استعمال زيت الزيتون في تنظيف الأجزاء المصابة بالالتهاب بعد زواله . ويستعمل غسول القلمينا * في دهن الجلد قبل البدء في العمل درءاً لأخطار الالتهابات .
- تدهن أغشية الأنف المخاطية يومياً مرات عدة بالبارافين * ، درءاً لاحتقائها ونزفها .

* * *

علاج التسمم بالمركبات النيتروجينية العطرية (١)

- تتأثر عملية التنفس الداخلي للخلايا ، وما تحتوي عليه من الإنزيمات (حفازة التفاعل *) بهذه المركبات ، إلى حد يوجب الاهتمام العاجل باتخاذ اللازم نحو رفع نسبة عملية التأكسد بها . ومن ثم ، يقصى المريض فوراً عن التعرض لأخطار أتربتها وأبخرتها .
- يجب تزويد المريض بالأوكسوجين المخلوط للتنفس ، وذلك بمقدار ٥ - ٧ ٪ من ثاني أوكسيد الكربون ، للتخلص من أعراض الزرقة * الحادة .
- ويحقن المريض في الوريد ، بمقدار ٢٠ سم^٣ بثيوسلفات الصوديوم * ٢ ٪ . وهو علاج سريع المفعول ، إذ يخفف الصداع مباشرة بعد تعاطيه . ولقد أنقذ بهذا العلاج عدة مصابين تناولوا الليسول * رغبة في الانتحار وكاد يصيبهم الموت المحقق (كمية ٣٠ سم^٣ أو أكثر من الليسول) .
- يزيد عملية التأكسد بالخلايا وينشط القلب ، حقن المريض بالكافئين * والكافور * وخلاصة الكبد . ويعطى فيتامين ج (C) بكثرة ومركبات الحديد دون الزرنيخ .
- حذار من تعاطي المريض أى نوع من أنواع الخمور * ، أو دواء

(١) ص ٩١ - ٩٣ المرجع (٦) ، ص ٢٢٧ المرجع (٥) .

يحتوى على الكحول ، كى لا تزداد الحالة سوءاً .

- ينقذ المريض من الزرقة الحادة وعسر التنفس الشديد ، حقنه فى الوريد بمقدار ٥ سم^٣ من المستحلب الزيتى * (Lecithin) ١٠٪ . وبرهنت التجارب التى أجريت فى الحيوان والإنسان على نجاح هذا العلاج وبخاصة فى حالات التسمم بالبتزول . إذ يسبب البتزول نقص الكوليسترين * بمصل الدم إلى نصف كميته الطبيعية . (تجارب العلامة الألمانى « رودن أكر * ») .

Lecithin oil-
emulsion

Cholestrine in-
serum
Rodenacker

- يزود المريض فى حالة نزيف المثانة — نتيجة التسمم بالأصبغ المصنعة * — بالأوكسوجين المخلوط بثانى أوكسيد الكربون السالف تحديده ، ويحقن بالجلوكوز * ومركبات الحديد . ويعتبر هذا العلاج من وسائل الوقاية الهامة من أخطار تكوين الأورام السرطانية .

Synthetic dyes

Glucose

- وكلما أسرعنا فى استئصال الأورام الحلمية * بالمثانة جراحياً ، أنقذ المريض من أخطار الورم السرطانى . ويخشى من نمو هذه الأورام الحلمية ثانياً بعد استئصالها ، ولهذا يجب معاودة الكشف على المريض فى فترات معينة فى العشرين سنة التالية ، لاستئصال ما قد ينمو منها أولاً بأول ، درءاً لأخطار الأورام السرطانية .

Papillomata

- يزود المريض بالأنسولين * والجلوكوز * ، عند ما تصاب الكبد بالآفة أو عند افتقارها إلى الجليكوجين * . وكذلك بحقن خلاصة الكبد وتعاطيه كلوريد المانيزيا * .

Insulin, Glucose

Glycogen

Magnesium-
chloride

- يعتبر من وسائل الوقاية الهامة من أخطار المركبات النيتروجينية العطرية ، تزويد العمال يومياً بكميات وافرة من اللبن .

مراجع البنزول ، نظائره ومشتقاته النيتروجينية والأمينية العطرية

- Occupational Diseases of the Skin — ١
 Prof. Dr Louis Schwartz
 Lea & Febiger 1957.
- Gewerbekrankheiten — ٢
 Prof. Dr E. Baader 1954.
 Urban, & Schwarzenberg Munchen-Berlin.
- General Chemistry — — ٣
 H.G. Deming 1929.
 John Wiley & sons N.Y.
- Industrial Medecine & Hygiene V. I, II, III — ٤
 Prof. Dr F.R.A. Merewether
 Butterworth & Co.
 London 1956.
- Grundriss der Arbeitsmedizin — ٥
 Prof. Dr E. Holstein 1954.
 J.A. Barth-Verlag-Leipzig.
- Die Chemischen Gewerbekrankheiten u. ihre — ٦
 Behandlung
 Prof. Dr G. Rodenacker 1953.
 نفس الناشر للمرجع السابق
- Occupational Safety & Health U.S.A. — ٧
 January-March issue 1955.
- The Safe Use of Harmful Substances Benzol, — ٨
 Toluol & Xylol
 Commonwealth of Asutralia 1953.
 ترجمه المهندس ريمون صقال
- The Diseases of Occupations — ٩
 Prof. Dr Donald Hunter 1957
 The English Universities Press Ltd. London.

- Lehrbuch der Arbeitshygiene V. I, II. — ١٠
 Prof. Dr F. Koelsch 1954.
 Ferdinand Enke-Stuttgart.
- The Technology of Industrial Fire & Explosion — ١١
 Hazards V. I, II.
 R. Cecil Smart
 Champan & Hall Ltd, 1947.
- ١٢ — زيوت الوقود والتزيت
 للمهندس توفيق عبد القادر
 المطبعة الرحمانية ١٩٣٤
- Military Reports of U.S.A. 1950. — ١٣
- ١٤ — صناعة ثالث النيتروتولوين (T.N.T.)
 بحث للمهندس عباس محمد صادق
 المصانع الحربية عام ١٩٥٧ م .
- Outlines of Industrial Medicine Legislation & — ١٥
 Hygiene.
 James Burnet
 London : Simpkin Marshall Ltd. 1953.

المنجنيز

Manganese-
hazards

أخطار المنجنيز والتسمم به *

Brezina

Pneumonia

Pyrolusite

منذ أن طلع على العالم ، الطبيب الإيطالي « بريزينا * » عام ١٩٢١م بتقريره الطبي عن حوادث الالتهابات الرئوية * ، التي كانت تعترى عمال استخراج ثاني أوكسيد المنجنيز (الپيرولوزيت *) بإيطاليا — حيث توفي خمسة من بين عشرة عمال أثناء اشتغالهم مدة تراوح ما بين شهر وستة أشهر — والتقارير تترى عن أخطار المنجنيز على الرئة ، من مراكش والبرازيل وغيرهما ، حيث توجد مناجم المنجنيز بكثرة (١) .

Couper

وبرغم المعلومات الحديثة عن أخطار أتربة المنجنيز وأدخنته على الرئة ، كان التسمم المزمن به معروفاً منذ عام ١٨٣٧ م ، عند ما وصف العلامة الفرنسي « كوپر * » أعراضه التي ظهرت بين عمال تجهيز الكلورين ، لقصر الألوان أثناء طحنهم ثاني أوكسيد المنجنيز (٢) . ويقال ، إن قدماء المصريين والرومان ، قد عرفوا المنجنيز واستعملوه في قصر ألوان الزجاج ، وذلك بالعثور على ثاني أوكسيد المنجنيز في أنواع الزجاج الذي استعمل في أيامهم .

Magnet magnesia-
nigra

Mangan

Pott

Pyrolusite

ولقد اعتبر المنجنيز قديماً نوعاً من الحديد ، لتشابهه بخام الحديد * المغناطيسي ، ومن ثم ، نعت بالمنجان * عند ما توصلوا إلى كشفه . كما برهن العلامة « پوت * » عام ١٧٤٠ م ، على اختلاف خصائص كل من الحديد والمنجنيز ، وعلى أن الپيرولوزيت * لا يحتوى على الحديد إطلاقاً .

Hausmanite

Manganspat

Bementite

Hydrated silicate

ويوجد المنجنيز في مركبات عدة ، مثل هاوس مانيت * (من ٣ ١٣) ، ومنجان سبات * (من ٣ ١) أى الكربونات ، وخام البيمن تايت * وهو عبارة عن هيدرات السليكا * ، وغير ذلك من المركبات

(١) ص ١٤٣ المرجع (١) الجزء الثالث .

(٢) ص ٤١٠ المرجع (٢) ، ص ١٨١ المرجع (٣) .

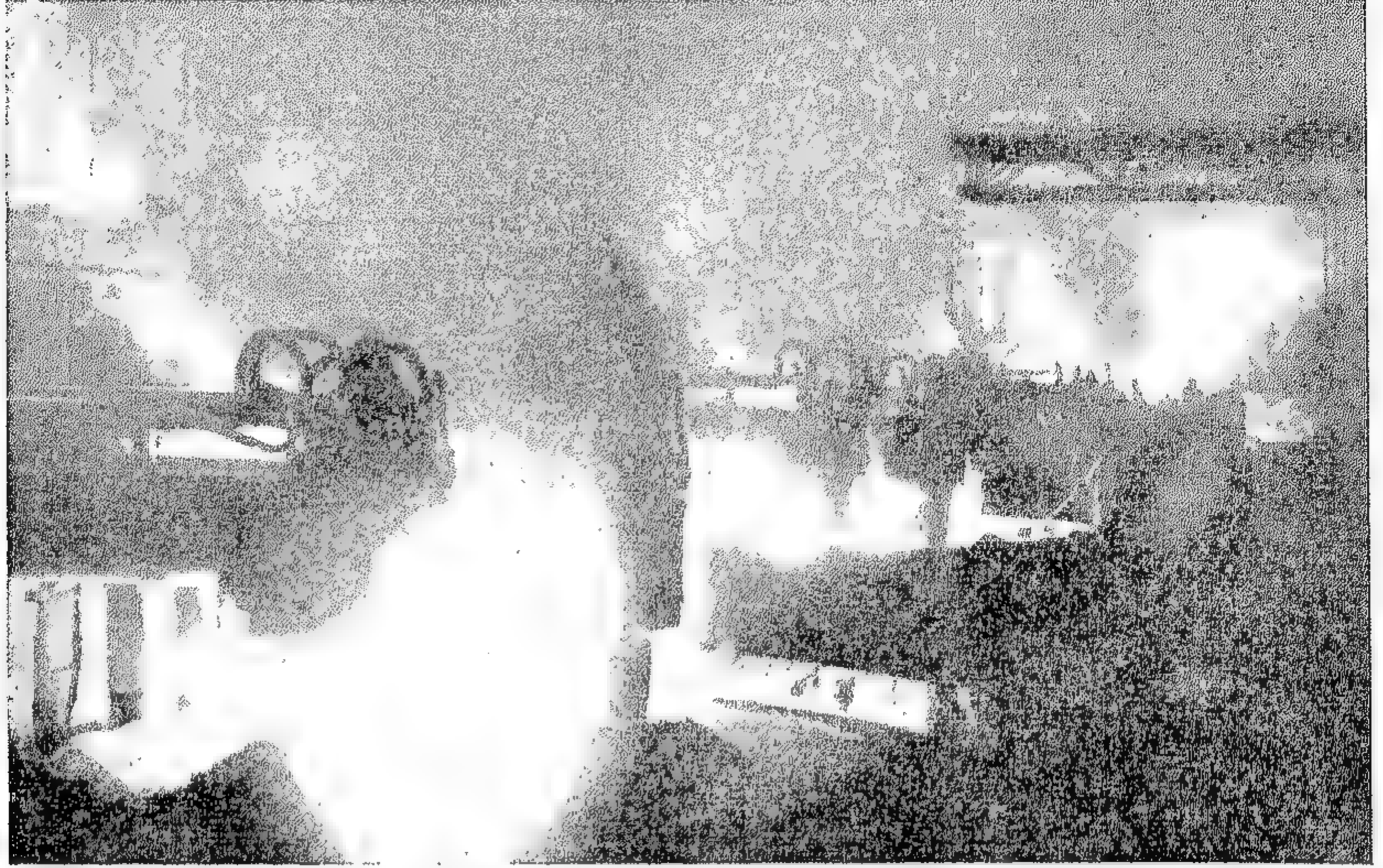
المختلفة . كما توجد كميات ضئيلة منه في كل من الماء والنبات والحيوان . والمنجنيز ، فلز رمادي ، ضارب إلى الاحمرار ، هش ناعم ، إلا أنه أشد صلابة من الحديد النقي وينصهر في درجة ١٢٤٢° مئوية . ويوجد في كثير من دول العالم ، مثل ألمانيا وروسيا (جنوب القوقاز) وشمال أفريقيا وغربها (ساحل الذهب) ، والهند وجاوه ، وكندا والولايات المتحدة وكوبا . ويوجد بمصر في أم بجمة بصحراء سيناء وفي وادي مياليك بالصحراء الشرقية ، وفي حماطة . ولقد صدرت منه مصر ١٤٨,٧٠٢ طنًا في عام ١٩٥٤ م بسعر ٩٠ شلنًا للطن الواحد (١) . واستخرج منه في عام ١٩٥٥ م ، ٢١٩,٩٨٧ طنًا .

وتقدر كمية المنجنيز التي يحتاج إليها الجسم الإنساني يوميًا ، بأربعة ملليجرامات . وهي توجد في مختلف أنواع الغذاء ، ويخزنه الجسم في الرئة والكلى والكبد والعظام . كما يحتوي الدم على ٠,١٤ - ٠,١٥ من المليلجرامات في كل ١٠٠ سم^٣ منه . ويفرز منه البول ما مقداره ٠,٠١ من المليلجرامات في كل لتر ، ويفرز مع البراز أيضًا .

الصناعات المختلفة التي يستعمل فيها المنجنيز

- | | |
|--|-----------------|
| ١ - يستعمل المنجنيز بكثرة في صناعة الصلب * ، لأنه يزيد من صلابته وقوة شده . وتحتوي كل أنواع الصلب في الأسواق على نسبة من المنجنيز . وينتج من عمليات اختزال الكربون والكبريت بواسطة حديد المنجنيز * . ويوجد أنواع مختلفة من صلب المنجنيز وبأسماء مختلفة أيضًا ، حسب نسبة المنجنيز في كل نوع ، مثل : | Steel industry |
| صلب الأوستينيتيك * ويحتوي على ١٢ ٪ منجنيز - والصلب الألماني دون النيكل أو بإضافة النيكل إليه بمقدار ٥ ٪ - وصلب المانجانال * - وصلب الجمالونات - والصلب «د» الذي تصنعه البحرية الإنجليزية لبناء السفن الحربية . (شكل ٢٣) | Ferro manganese |
| | Austenetic |
| | Manganal |

(١) ص ١٣ مجلة النشرة الصناعية - العدد الأول ، مايو ١٩٥٧ م .



(شكل ٢٣) تطاير أبخرة المنجنيز بكثرة من الأفران الكهربائية، حيث يصنع حديد المنجنيز (Ferro Manganese)

٢ — ويستعمل المنجنيز في صناعة سبائك عدة ، مثل : (١)

- برونز المنجنيز (نحاس + منجنيز + خارصين) ، ويستعمل في صناعة ريش الرفاصات * وعواميد الصمامات * ، وهياكل الماكينات وبعض أجزاء الماكينات التي تتطلب زيادة تحمل ومقاومة لماء البحار . ويستعمل أيضاً في صناعة العربات والطائرات لتحمله الصدمات ومقاومته للتآكل وخاصيته في قوة الشد ، التي تقدر بـ ٦٥,٠٠٠ رطل / بوصة مربعة على الأقل .
- المانجانين (نحاس + منجنيز + نيكل) ويستعمل في صناعة ملفات المقاومة .

Propellar blades {
Valve Stems

Spiegeleisen

- ألومنيوم المنجنيز وبورون المنجنيز ومزدوج الحديد اللامع * .

٣ — ويستعمل ثاني أوكسيد المنجنيز وهو أهم مركباته ، في صناعة المراكم الكهربائية (البطاريات) الجافة منها والمبتلة ، وفي الصبغات * وتلوين الأقمشة * والزجاج والخزف وصقله ، وصناعة

Dyes {
Calico ware

الطلاء « الورنيش واللاكيه والسيكاتيف » ، وفي صناعة مشمعات الأرض * ، والألعاب النارية ، وفي كثير من المركبات التي تستعمل في الصناعات الكيميائية المختلفة ، وفي صناعة فوق المنجنات والسجاد * . وكذلك في صناعة الكلور والبروم والماء الأوكسيجيني (٢١ يد) ، لكونه عاملاً مؤكسداً .

Linoleum

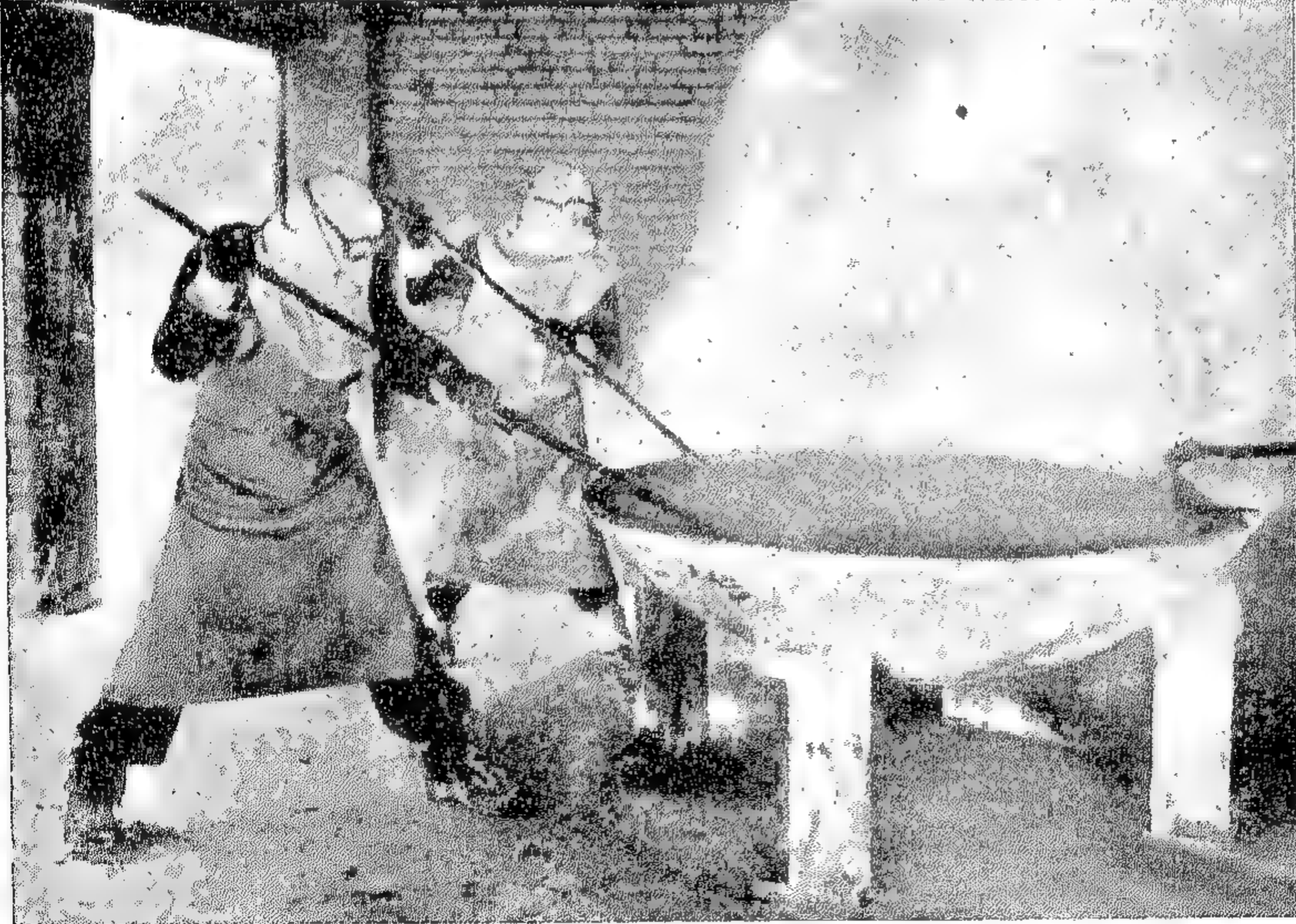
Basic slag
(Thomas slag)

كيف يحدث التسمم

يحدث التسمم بالمنجنيز غالباً ، من التعرض طويلاً لاستنشاق أتربه الدقيقة ، المحتوية على ثاني أوكسيد المنجنيز * أو بابتلاعها ، وأحياناً أخرى من أبخرته المتصاعدة من أفرانه أثناء استخلاصه ، أو تحضير مركباته أو مزدوجاته (شكل ٢٤) .

Manganese-
dioxide

وتتطاير أتربه عند استخراجها من مناجمها ، بنقر الصخور المحتوية عليه بآلات ضغط الهواء ، أو أثناء تنقية تلك الصخور المفتمتة ونخلها وطحنها ، أو عند تعبئته .



(شكل ٢٤) لباس الوقاية من أخطار أتربة المنجنيز وأدخنته المتطايرة أثناء إضافة ثاني أوكسيد المنجنيز مع خليط من الهوتاس الكاوية وكربونات الكلسيوم لتحضير برمنجانات الهوتاسيوم

Lloyd Davis

ولقد أرتنا أبحاث العلامة الإنجليزية « لويد ديفرز* » عام ١٩٤٦ م أن عمال صناعة برمنجانات الدوتاس ، يصابون باحتقان الرئة والشعب بكثرة ، لاستنشاقهم أبخرة المنجنيز المتصاعدة ، والتي يحتوى السنتيمتر المكعب منها على ٣٧,٠٠٠ جزىء ، يتراوح حجم جزيئاتها ما بين ٠,٢ إلى ميكرون واحد . وتؤكد تجارب « لويد » لعام ١٩٤٩ م ، أنه كلما صغر حجم الجزيئات المستنشقة ، أصيب العامل بالاحتقان الشعبي أو الرئوى . وكلما كبر حجمها عن الحجم السالف ذكره ، امتصها الجسم وتعرض العامل على مدى الأيام ، لأعراض التسمم التى تصيب الجهاز العصبى (١) .

ولا يحدث التسمم بالمنجنيز اليوم إلا نادراً ، رغم استعماله بكثرة فى دور الصناعة . ولقد أصيب به حتى اندلاع الحرب العظمى الثانية ، حوالى ٢٥٠ نفساً فحسب ، كما تقدر حالات التسمم به بعد ذلك حتى نهاية عام ١٩٥٤ م بأربعمائة حالة (٢) . ولعل مرد ذلك - أى قلة عدد حالات التسمم بالمنجنيز - ، ظهور أعراض التسمم به أحياناً ، بعد أمد طويل (١٠ سنوات أو أكثر) من تخلى العامل عن التعرض لأدخنته ، فيغفل أمر المنجنيز وتأخذ الأعراض على أنها نتيجة آفة بالجهاز العصبى ، ولا تمت بصلة إلى التسمم بالمنجنيز فى شىء (تجارب ميللر ، تيسى*) .

Muller & Tissi

ويحدث التسمم غالباً فى السنتين الأوليين من التعرض لأتربة المنجنيز وأدخنته . وقد يحدث بعد أشهر معدودة (٤ - ٥ شهور) ، أو بعد سنين عدة (١٠ - ٢٠ سنة) . ولقد حدث مرة لسوء الحظ ، أن اعترى بعض العمال المصريين ، بأم بجمة عام ١٩٣١ م ، أعراض التسمم بالمنجنيز بعد تعرضهم لأتربته مدة تتراوح ما بين ٣ - ٥ أسابيع . وتعتبر أتربة المنجنيز وأدخنته مأمونة الجانب* ، ولا يحدث عنها

Standard

(١) ص ١٤٤ المرجع (١) جزء ٣ .

(٢) ص ٨٧ المرجع (٤) .

التسمم ، عند ما لا تزداد كمية المنجنيز عن ٦ مليجرامات في المتر Standardization المكعب من الهواء^(١) (الجمعية الأمريكية للإمامية *) .

التغيرات المرضية (باثولوجي)^(٢)

ينشط المنجنيز الإنزيمات (الحمائر) بالخلايا . ومن ثم ، تصاب Endothelial-
بالاستحالة الشحمية الخلايا الطلائية * للأوعية الدموية الرفيعة ، وخلايا capillar cells
كويفر بالكبد والكلى والقلب . وينشأ عن هذه التغيرات المرضية ،
احتقان المخ المتوسط * ، والالتهابات الرئوية الخطيرة على حياة الإنسان . Mesencephalon
ويشاهد عند التشريح ، ضمور بالفصوص الأمامية للمخ
وانكماش بالعقد القاعدية في المخ * وتشوه بأنسجتها ، واستسقاء داخلي
بالدماغ * (مشاهدات كانفان ، كوب ، درينكر) * . ولا تقف الآفة
على المخ فحسب ، بل تتعداها أحياناً إلى النخاع الشوكي والأعصاب
الدائرية * وأعصاب العضلات والأحشاء . (مشاهدات فوس *) .
ويشاهد بالتشريح الدقي ، تليف المادة السنجابية بالمخ * وفساد
كل من القنطرة * والمهاد البصري * والنواة المذنبة * والنواة المضلعة *
(المخططة) والنواة العدسية * بجزئها الأسمرين .

أعراض التسمم المزمن بالمنجنيز^(٣)

يعتري المريض فجأة ، في بادئ الأمر ولمدة وجيزة شعور بالتعب
ورغبة ملحة للنعاس نهاراً وليلاً ، وأحياناً أخرى النعاس نهاراً والأرق
ليلاً . ثم يتطور التعب إلى ضعف شديد بساقه ، يصعب معه السير ،
وقد يصحبه تقلص بعضلات بطن الساق * . كما يختل توازن المريض Calves
أثناء سيره أو يتعذر عليه دفع نفسه إلى الأمام * ، أثناء السير في Propulsion

(١) ص ١٩٧ المرجع (٥)

(٢) ص ١٨١ المرجع (٣) ، ص ٤١٣ المرجع (٢) ، ص ٩٠ المرجع (٤) .

(٣) ص ٨٦ - ٩٢ المرجع (٤) ، ص ٤٠٩ - ٤١٤ المرجع (٢) ، ص

٢٧٥ - ٢٧٩ المرجع (٦) .

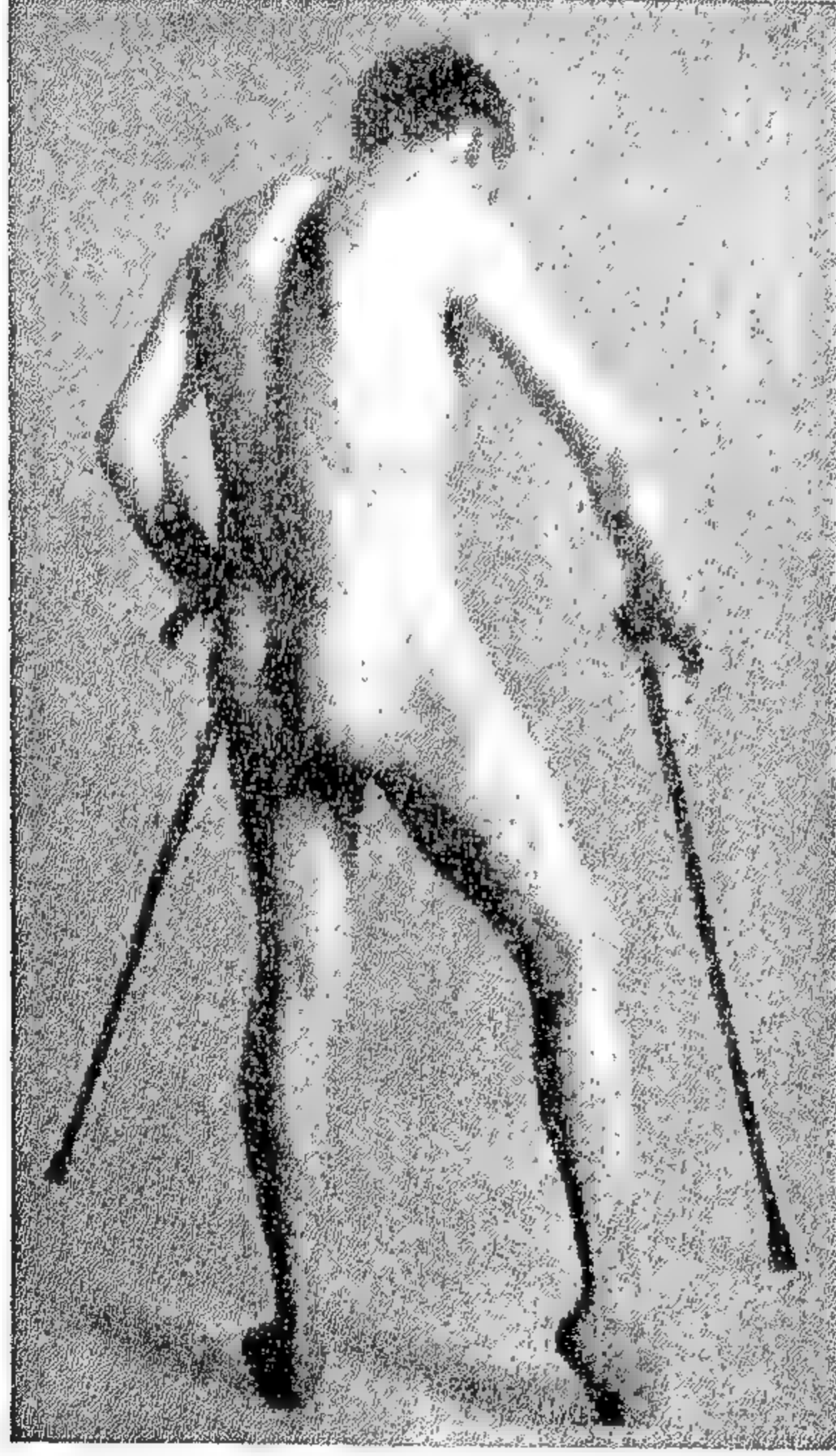
Retropulsion

المرتفعات ، ويقع عند المشى بظهره * أو في الجهة المقابلة لمهب الريح أو لآتفه الأسباب ، كأن يدفعه شخص بأصبعه مثلاً .

Cock walk
Baader {
Spasm

ويكون سيره على أطراف قدميه ، وخطواته قصيرة المدى وعريضة الفتحات ، تتشابه وخطوات الدجاج * أو الراقصين رقصةً افرنجياً (تعبير العلامة بادر *) ، وذلك لتقلص * بعضلات ساقيه . وأحياناً أخرى ، تكون خطواته قصيرة المدى وتزحف قدماه على شكل نصف دوائر ، كما يتضح ذلك من آثار خطواته بأرض يكسوها الرمل أو التراب . (شكل ٢٥)

Tremor



وتظهر الرعشة * (الاهتزازات) بوضوح ، أثناء الحركة الاختيارية ، إذ يتعذر عليه فتح يده وقبضها بالتوالي مرات عدة عند ما يطلب منه ذلك . ولا يستطيع الكتابة ، وإن حاول ذلك جاءت كتابته منمنمة * (صغيرة جداً) ، لا يتضح منها غير الأحرف الأولى من كل كلمة ، أو يكتب الحرف الأول من الكلمة ثم يعيد كتابته مرات عدة .

Micrography

ويخفت صوته عند الكلام ويبح ، ويكون متشابهاً وعلى

Degenerative-
lesions

وتيرة واحدة ، وذلك لما يعترى المخ المتوسط من آفة * . ويردد ما ينطق به ويتهته أحياناً ، ويشكو عسر البلع لتقلص عضلات حلقه ، وقد تكثر إفرازات لعابه إلى حد يملأ فيه حجر جلبابه ، وذلك لشلل الانتفاخ النخاعي * . (مشاهدات العلامة الألمانية « بادر » ، أثناء زيارته لمناجم أم

Bulbar syndrom

بجدة وكان قد جاء مصر خصيصاً لدراسة أعراض التسمم بالمنجنيز عام ١٩٣٠) وتتصلب حركته وتجمد ملامح وجهه ، حتى يخيّل للرأى أنه يلبس قناع التنكر * . وقد تعثرى ملامح وجهه اهتزازات متواصلة ، كما قد ينتابه ضحك تشنجي رغم إرادته ودون مسوغ ، وتتخلله قهقهة يجلجل فيها صوته ، أو عكس ذلك ، أى تنتابه نوبة عويل وبكاء ، وذلك لدقائق عدة . (شكل ٢٦)

Masked face



(شكل ٢٦) ضحك تشنجي وبكاء رغم إرادة المريض ودون مسوغ في حالات التسمم بالمنجنيز

وتذكرنا أعراض المرض من الارتعاشات والاهتزازات وضعف العضلات وجمود ملامح الوجه وكثرة النعاس ، بمرض « پاركينسون * » أو مرض ويلسون * حيث تصاب فيه خلايا المخ تحت القشرة بالتلف . وقد يعثرى المريض — وذلك في النادر — مرض الجحوظ (نتيجة ازدياد إفراز الغدة الدرقية *) ، وازدياد في عدد كرات الدم الحمراء بالدم * ، وقد يصحب هذا أيضاً ازدياد في عدد الخلايا الليمفاوية * .

} Parkinsonism or
Wilson's disease

Subcortical-
degenerative
changes

} Hyperthyreoidismus
Hypererythrocy-
themia

Lymphocytes

وقد ترتفع أحياناً ، الحرارة إلى درجة يخشى معها اختلاط الأمر

Encephalitis-
lethargia

Autonomic nerve
system

في التشخيص ، وتتخذ الحالة على أنها التهاب مخي سباتي * .

وقد تبلغ الآفة في بعض حالات التسمم المزمن بالمنجنيز ، الأعصاب السميتاوية * ، فيعترى المريض شدة الجوع والعطش أو تزداد عنده إفرازات العرق . ويشاهد أحياناً اختلال في القوى الجنسية ، فيشتكى المريض من نقص الرغبة الجنسية أو ضعف في الانتصاب ، أو يشعر بالإعياء وشدة العرق بعد المباشرة الجنسية . وقد كان هذا الضعف ، سبباً في كثير من الحالات لانفصال الحياة الزوجية والطلاق (مشاهدات العلامة « بادر » وغيره) .

ويعتبر العلماء في شيلي (حيث مناجم المنجنيز) ، تمدد الأوردة بقاع العين من الأعراض المبكرة في حالات التسمم بالمنجنيز .

Cirrhosis

Rhao, Bubarev
Bakrdse

وقد تصاب أحياناً ، الكبد بالتليف أو التشمع (سيروزي *) والقلب بالأضرار في حالات التسمم ، كمشاهدات العلماء « راو » ، بوباريث ، باكردس * .

Porphyrinurie

Dubreuil

ويفرز الجسم المنجنيز ببطء مع البراز (في المتوسط ٣,٦ ملليجرام في كل ١٠٠ جرام من البراز) ، ومع البول بكثرة ودون انقطاع . ولوحظ أن البول يحتوي على الپورفيرين * في ٢٥ ٪ من حالات التسمم بين عمال مناجم المنجنيز بمراكش ، حسب تجارب العلماء هناك . (أبحاث « دبرويل » *) .

* * *

Mangenesepneu-
monitis

المنجنيز وأخطاره على الرئة (الالتهابات الرئوية *)

يتعرض العمال بكثرة في الصناعات التي تستعمل المنجنيز ، أو تعمل في تجهيزه أو تحضير مركباته - كما جاء في تقارير علماء أوروبا وآسيا وأمريكا - إلى نوع خطير من الالتهاب الرئوي الحاد والتزلات الشعبية واحتقان الحلق .

وقد أرتنا التجارب على أثر تشييد مصنع لصهر المنجنيز بمدينة « ساءودا » * بالنرويج ، 'ازدياد حالات الالتهاب الرئوي بين سكانها إلى

Sauda

عشرة أمثالها بمدن النرويج الأخرى ، لتطير أبخرة المنجنيز على هيئة ضباب في جو هذه المدينة . وكذلك ازدياد حالات الوفاة بين السكان وعمال ذلك المصنع نتيجة الالتهابات الرئوية . وكانت جزئيات ثاني أكسيد المنجنيز المتطايرة في جو المدينة ، من حجم خمس ميكرون وأقل (تقارير ريدر فولد وهالفورسن * عام ١٩٤٣ م ^(١)) .

Riddervold &
Halvorsen

وتصل حالات الالتهاب الرئوي بين عمال صناعة المنجنيز ، حسب تقارير العلماء بمختلف الدول كالاتي :

٥٣٪ بين عمال المصانع بالاتحاد الروسي (تقرير العلامة بوباريثف *) .

Bubarev

٦١٪ بين عمال المصانع بالبرازيل (تقرير العلامة فرايز *) .

Freise

وتصل حالات الوفاة بين المرضى بالالتهابات الرئوية ، الناتجة عن المنجنيز كالاتي : ٣١٪ بالقوقاز ، ٣٣٪ بأسبانيا ، ٤٢٪ بالجمهورية المصرية ^(٢) . ولقد برهنت التجارب مع الأسف ، على عدم استجابة ذلك المرض في العلاج للبنسلين * ، واستجابته ببطء لمركبات السلفاناميد * .

Penicillin
Sulfanamide

ويرد العلماء أسباب الالتهابات الرئوية الناشئة عن جزئيات المنجنيز ، للتفاعلات الكيميائية التي تحدثها في خلايا الرئة وأنسجتها . وهي — أي التفاعلات الكيميائية — أشد تأثيرا في هذا الصدد من التأثير الآلي للجزئيات نفسها بالرئة ، باعتبارها أجساما غريبة * . ويرجع العلماء تلك التفاعلات الكيميائية ، إلى ازدياد عدد حالات الالتهابات الرئوية ، بين عمال صهر الحديد والصلب بطريقة توماس وغيرها ، نتيجة استنشاق الحبت أثناء إزالته (كشطه) من فوق سطح المعدن المنصهر ، الذي يحتوي على ٨٪ أو أكثر ، من ثاني أكسيد المنجنيز ^(٣) .

Strange bodies

ويلزم القانون بالتعويض للأضرار الناتجة عن الالتهابات الرئوية ، كما ألزم بها في أضرار التسمم بالمنجنيز سواء بسواء .

(١) ص ٤٣٠ المرجع (٢) ، ص ١٤٣ المرجع (١) الجزء الثالث .
(٢) عن تقرير للدكتور نظيف ، وكيل وزارة الصحة سابقاً ، حسبما جاء في كتاب العلامة الألماني بادر ص ٩٢ المرجع (٤) .
(٣) ص ٢٩٩ المرجع (٤) ، ص ٢٧٩ المرجع (٦) .

علاج التسمم بالمنجنيز^(١)

- ليس هناك من أنواع العلاج ما هو خاص (نوعى) بالتسمم بالمنجنيز .
- ويعالج تليف الكبد ، بتعاطى المريض حقن الجلوكونز بالوريد مع كميات ضئيلة من الأنسولين . على أن يخلو طعامه من الدهون واللحوم .
- ويساعد المريض على التخلص من ارتعاشاته وجمود عضلاته ، استمرار التدليك والحركات الرياضية الخفيفة ، عدة أشهر .
- ويخفف أعراض الجهاز العصبي (المخ والأعصاب) تعاطى المريض حقن فيتامين ب * ، والأتروپين * ، والأسكوپولامين * .
- وينصح العلامة « إرهاردت * » حسب تجاربه الواسعة ، بتعاطى المريض أقراص « پاربانيت * » (مستحضرات جايجى - مدينة بازل *) ، وتستعمل كآلاتى :
- ٦ أقراص (القرص ٦,٢٥ ملليجرام) فى اليوم الأول ، مع إضافة قرص واحد كل يوم بعد ذلك مدة ٣٠ يوماً . ويتعاطى المريض بعدها يومياً نفس الكمية الأخيرة مدة تتراوح ما بين ٣٠ - ٤٠ يوماً أخرى . ثم تقل كمية الأقراص بعد ذلك قرصاً واحداً كل يوم حتى تنتهى .
- يعطى المريض للتخلص مما يحتويه جسمه من المنجنيز ، المعرقات والمليينات ومدراً للبول .

الاحتياطات الوقائية من أخطار المنجنيز^(٢)

- يجب اتخاذ الإجراءات اللازمة لمنع تطاير الأتربة والأبخرة

(١) ص ٢٧٩ المرجع (٦) .

(٢) ص ١٨٤ المرجع (٣) ، ص ٤١٤ المرجع (٢) ، ص ٣١٢ المرجع (٧)

الجزء الأول .

وتصاعدها ، وذلك باستعمال المصاصات « الشفافات » وعوامل التهوية الصناعية والترطيب بالماء .

● يجب استعمال القناعات الواقية ، المزودة بمرشحات تحتوى على مسحوق الفحم لشفط الأبخرة فى العمليات التى تتصاعد فيها ، أو أقنعة مزودة بمرشحات تحتوى على القطن والصوف ، فى العمليات التى تتطاير فيها الأتربة .

● عدم تشغيل العامل ، مدة تزيد عن ستة أشهر فى استخراج المنجنيز من مناجمه أو فى صناعاته المختلفة ، كما يجب الكشف عليه طبيئاً وبدقة ، من حين لآخر إبان اشتغاله (الكشف الدورى) .

● يخفف من وطأة الالتهابات الرئوية ويزود العمال بالمناعة * من أخطارها ، تحصينهم بأنواع الپنيموكوكس * ١ ، ٢ ، ٣ . (تجارب العلامة الألمانى « رودين أكر * ») .

Immunity
Pneumococcus I,
II, III
Rodenacker

مراجع المنجيز

- Industrial Medicine & Hygiene — ١
 Prof. Dr. E.R.A. Merewether 1956.
 Butterworth & Comp. — London
 Vol. I. II. III.
- The Diseases of Occupations — ٢
 Prof. Dr. Donald Hunter 1957.
 The English Universities Press Ltd.
- Die Chemischen Gewerbekrankheiten — ٣
 ù ihre Behandlung
 Prof. Dr. G. Rodenacker
 Leipzig — 1953.
- Gewerbekrankheiten — ٤
 Prof. Dr. E.W. Baader
 Urban & Schwarzenberg 1954.
- The principles & Practice of Industrial Medicine — ٥
 Dr. F.I. Wampler 1943.
 The Williams & Wilkins Co.
- Grundriss der Arbeitsmedizin — ٦
 Prof. Dr. E. Holstein
 Leipzig — 1954.
- Lehrbuch der Arbeitshygiene — ٧
 Prof. Dr. F. Koelsch. 1954.
 F. Enke — Stuttgart.

٨ — المنجيز

بحث للمهندس سامى محمود الحضرى
 بالمصانع الحربية عام ١٩٥٧م.

محتويات هذا الكتاب

صفحة	
١ -	شكر وتقدير
٨ - ١	لمحة تاريخية
١٩ - ٩	الأمراض المهنية وكيف تنشأ
١٨	الأتربة الدقيقة - الأبخرة والغازات - الأدخنة - الضباب
١٩	الأتربة العضوية والأتربة المعدنية (غير العضوية)
٢٣ - ٢٠	جدول الأمراض المهنية
* * *	
٧٤ - ٢٥	الرصاص وأخطار التسمم به (ساتورنيزم)
٦ - ٢٥	معنى ساتورنيزم من الوجهة التاريخية
٢٩ - ٢٨	العمليات المختلفة التي يتعرض فيها العمال للتسمم بالرصاص
٣٢ - ٢٩	بعض الصناعات التي يتعرض فيها العمال للتسمم بالرصاص
٣٥ - ٣٣	ما يحتوى عليه الجسم من الرصاص عادة ، دون التعرض للصناعات الرصاصية
	الطرق المختلفة التي يدخل الرصاص في الجسم بوساطتها في دور الصناعة ، وطرق
٤٠ - ٣٥	تراكبه وطرق إفرازه
٤٢ - ٤١	رباعى إيثيل الرصاص والتسمم الحاد
٤٤ - ٤٢	التسمم الحاد بالرصاص وأعراضه
٤٤	علاج التسمم الحاد برباعى إيثيل الرصاص
٤٧ - ٤٤	طرق الوقاية من أخطار التسمم برباعى إيثيل الرصاص
٦٥ - ٤٧	أعراض التسمم المزمن بالرصاص
٤٩ - ٤٧	١ - فقر الدم (الأنيميا الخسراء)
٥١ - ٥٠	٢ - البول وما يكتنفه من تغيرات (بول الهما توبورفيرين)
٥٢ - ٥١	٣ - أعراض الفم (خط بورتون الأزرق)
٥٥ - ٥٣	٤ - أعراض البطن (المعدة والأمعاء)
٥٦ - ٥٥	٥ - أعراض الكلى والجهاز الدورى
٥٩ - ٥٦	٦ - أعراض المفاصل والعظام والعضلات (الشلل) والبصر

صفحة

٦١ - ٥٩	٧ - أعراض المخ والقوى العقلية
٦٢ - ٦١	اختبار هكزانيتريت للكشف عن الرصاص بالسائل النخاعي
٦٤ - ٦٢	٨ - أعراض الغدد
٧٢ - ٧٠	الاحتياطات الهامة للوقاية من أخطار التسمم المزمن بالرصاص
٦٩ - ٦٥	علاج التسمم بالرصاص
٧٤ - ٧٣	مراجع الرصاص

* * *

٩٢ - ٧٥	الزئبق وأخطار التسمم به
٧٦ - ٧٥	الزئبق في العصور القديمة
٧٧	كيف يحدث التسمم المزمن بالزئبق
٨٠ - ٧٨	الصناعات المختلفة التي يتعرض العمال فيها لأخطار التسمم بالزئبق
٨٠	أنواع التسمم
٨٣ - ٨١	التسمم الحاد بالزئبق والتغيرات المرضية وأعراض التسمم الحاد
٨٧ - ٨٣	أعراض التسمم المزمن بالزئبق : ١ - التهيج العصبي ٢ - الرعشة والاختلاجات
٨٩ - ٨٨	الارتعاشات والتشخيص التفريقي
٩٠ - ٨٩	علاج التسمم بالزئبق الحاد والمزمن
٩٢ - ٩٠	الاحتياطات الوقائية من أخطار الزئبق
٩٣	مراجع الزئبق

* * *

١٠٨ - ٩٤	الزرنيخ وأخطار التسمم به
٩٧ - ٩٦	الصناعات المختلفة التي يتعرض العمال فيها لأخطار التسمم المزمن بالزرنيخ
٩٨ - ٩٧	إدمان تعاطي الزرنيخ
٩٩ - ٩٨	التغيرات المرضية (باثولوجي)
١٠٠ - ٩٩	أعراض التسمم الحاد بالزرنيخ
١٠٤ - ١٠٠	أعراض التسمم المزمن بالزرنيخ
١٠٥	التشخيص التفريقي
١٠٦ - ١٠٥	علاج التسمم الحاد بالزرنيخ
١٠٧	علاج التسمم المزمن بالزرنيخ
١٠٨ - ١٠٧	الاحتياطات الوقائية من أخطار الزرنيخ

* * *

صفحة

الأرسين (غاز الزرنيخ) وأخطار التسمم به	١٠٨ - ١١٤
بعض الصناعات المختلفة التي يتعرض العمال فيها لأخطار التسمم بالأرسين	١١٠
التغيرات المرضية	١١١
أعراض التسمم الحاد بالأرسين الخفيف والعنيف	١١١ - ١١٢
أعراض التسمم المزمن بالأرسين	١١٢
الكشف عن الأرسين	١١٣ - ١١٤
مراجع الزرنيخ والأرسين	١١٤

* * *

الأنثيمون وأخطار التسمم به	١١٥ - ١٢٠
الصناعات المختلفة التي يستعمل فيها الأنثيمون أو مركباته	١١٦ - ١١٧
أعراض التسمم بالأنثيمون	١١٧ - ١١٩
الكشف عن الأنثيمون	١١٩
علاج التسمم والاحتياطات الوقائية	١١٩
مراجع الأنثيمون	١٢٠

* * *

الفوسفور وأخطار التسمم به وبمركباته	١٢١ - ١٥٢
الفوسفور الأبيض والأحمر	١٢٢ - ١٢٤
الصناعات الهامة التي يتعرض فيها العمال لأخطار التسمم بالفوسفور الأبيض	١٢٤ - ١٢٦
التغيرات المرضية (باثولوجي)	١٢٦ - ١٢٧
التسمم الحاد وأعراضه	١٢٧
إسعاف التسمم الحاد	١٢٨
التسمم المزمن وأعراضه	١٢٨ - ١٣٠
علاج التسمم المزمن	١٣٠
علاج الحروق الناتجة عن الفوسفور	١٣٠
الاحتياطات الوقائية من أخطار التسمم المزمن بالفوسفور	١٣١ - ١٣٢

* * *

غاز الفوسفين وأخطاره	١٣٢ - ١٣٦
العمليات والصناعات المختلفة التي يتصاعد فيها الفوسفين	١٣٣ - ١٣٤
أعراض التسمم الحاد والمزمن بغاز الفوسفين	١٣٤
إسعاف التسمم الحاد بغاز الفوسفين	١٣٥

* * *

صفحة	
١٣٦ - ١٣٥	ثالث كلوريد الفوسفور وخامسه (وهما من الغازات المهيجة)
١٣٥	أعراض التسمم بهما
١٣٦ - ١٣٥	إسعاف الأعراض الحادة لتلك الغازات

* * *

١٥١ - ١٣٦	أخطار المركبات العضوية للفوسفور
	* المركب « ثلاثي كريسيل الفوسفات »
	* المركب « پاراثيون »
١٤٢ - ١٣٦	ثلاثي كريسيل الفوسفات وأخطاره
١٣٨ - ١٣٧	الصناعات المختلفة التي تستعمله
١٣٩ - ١٣٨	التغيرات المرضية
١٤١ - ١٣٩	أعراض التسمم بثلاثي كريسيل الفوسفات
١٤٢ - ١٤١	علاج التسمم بثلاثي كريسيل الفوسفات
١٥١ - ١٤٢	الپاراثيون وأخطار التسمم به
١٤٤ - ١٤٣	استعمالات الپاراثيون (مبيدات للحشرات والفطريات)
١٤٥ - ١٤٤	الأنواع المختلفة من المركبات التي تحتوى على الپاراثيون
١٤٦ - ١٤٥	التغيرات المرضية (باثولوجى)
١٤٩ - ١٤٦	الأعراض المرضية فى التسمم بالپاراثيون
١٤٩	علاج التسمم بالمركبات العضوية للفوسفور (الپاراثيون)
١٥١ - ١٥٠	الاحتياطات الوقائية من أخطار الپاراثيون
١٥٢	مراجع الفوسفور ومركباته

* * *

٢٣٦ - ١٥٣	البنزول ونظائره — التولوين والزايلين — ومشتقاتها.
١٥٧ - ١٥٦	جدول يشمل تقطير الفحم الحجري والقطران .
١٦١ - ١٦٠	الصناعات المختلفة التي تستعمل البنزول أو مركباته
١٦٢ - ١٦١	التغيرات المرضية (باثولوجى)
١٦٣ - ١٦٢	أعراض التسمم الحاد بالبنزول .
١٦٧ - ١٦٣	أعراض التسمم المزمن بالبنزول
١٦٨ - ١٦٧	الكشف عن نقص فيتامين (ج) أو توافره بالجسم
١٦٩ - ١٦٨	إسعاف التسمم الحاد بالبنزول وعلاجه .
١٧٠ - ١٦٩	علاج التسمم المزمن بالبنزول .

صفحة	
١٧٦ - ١٧٠	الاحتياطات الوقائية من أخطار البنزول
١٧٩ - ١٧٦	الوقاية من اشتعال البنزول وانفجاره
١٨٠ - ١٧٩	أجهزة إطفاء الحريق الناتج عن البنزول
* * *	
١٨٢ - ١٨٠	التلوين والزايدين
١٨٢ - ١٨٠	أعراض التسمم الحاد والمزمن
١٨٢	علاج التسمم بالتلوين والزايدين
١٩٢ - ١٨٨	القطران
١٨٩	أخطار أتربة القطران المتطايرة وأدخنته
١٩١ - ١٨٩	أخطار الحروق
١٩٢ - ١٩١	الوقاية والعلاج
* * *	
٢٣٦ - ١٩٢	مشتقات البنزول النيتروجينية والأمينية العطرية
١٩٤	أهم مشتقات البنزول النيتروجينية والأمينية
١٩٦ - ١٩٥	بعض المركبات التي ينطلق فيها الميثيموجلوبين بالدم
٢٠٠ - ١٩٦	التغيرات المرضية وانطلاق السلفيموجلوبين بالدم واخضرار لونه
٢٣٦ - ٢٠٠	بعض المركبات النيتروجينية والأمينية الهامة في دور الصناعة
٢٠٥ - ٢٠٠	(أ) النيتروبنزين وأخطاره
٢٠٩ - ٢٠٦	(ب) ثاني النيتروبنزين (D.N.B.)
٢١٩ - ٢٠٩	(ج) ثالث النيتروبنزين (T.N.T.)
٢٢١ - ٢١٩	(د) ثاني النيتروفينول (D.N.P.)
٢٢٤ - ٢٢١	(هـ) ثاني النيترو - أورثو - كريزول (D.N.O.C.)
٢٣٠ - ٢٢٤	(و) الأنيلين (Anilin)
٢٣٤ - ٢٣٠	(ز) التتريل (Tetryl)
٢٣٤ - ٢٣٣	علاج التسمم بالمركبات النيتروجينية العطرية
٢٣٦ - ٢٣٥	مراجع البنزول وفضائره ومشتقاته
* * *	
٢٤٩ - ٢٣٧	المنجنيز
٢٤٠ - ٢٣٨	الصناعات المختلفة التي يستعمل فيها المنجنيز
٢٤٢ - ٢٤٠	كيف يحدث التسمم بالمنجنيز

صفحة	
٢٤٢	التغيرات المرضية (ياثولوجى) .
٢٤٥ - ٢٤٢	أعراض التسمم المزمن بالمنجنيز .
٢٤٦ - ٢٤٥	المنجنيز وأخطاره على الرثة .
٢٤٧	علاج التسمم بالمنجنيز .
٢٤٨ - ٢٤٧	الاحتياطات الوقائية .
٢٤٩	مراجع المنجنيز .

* * *

٢٥٦ - ٢٥١	محتويات الجزء الأول (الفهرست)
-----------	---------------------------------

تم طبع هذا الكتاب على مطابع
دار المعارف بمصر سنة ١٩٥٩

Bibliotheca Alexandrina



0668400

ملتزم التوزيع : مؤسسة المطبوعات الحديثة - ٣ شارع ماسبيرو - القاهرة